**Читайте в следующих номерах**

- **Домашний театр**
- **GAME: не только игра**
- **Основы TETRA**
- **Микропроцессоры фирмы Intel**

# Радіоаматор


№**1** (75) январь **2000**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
**Учредитель - МП «СЭА»** SEA
Издается с января 1993 г.





**Компьютерный набор и верстка издательства "Радіоаматор"**
**Компьютерный дизайн:** А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
**Технический директор:** Т.П.Соколова, тел.271-96-49
**Редактор:** Н.М.Корнильева
**Отдел рекламы:** С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
**Коммерческий директор (отдел подписки и реализации):** В. В. Моторный, тел.276-11-26
E-mail: redactor@sea.com.ua

**Платежные реквизиты:** получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153



**Адрес редакции:** Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
**для писем:** а/я 807, 03110, Киев-110
**тел.** (044) 271-41-71
**факс** (044) 276-11-26
**E-mail** ra@sea.com.ua
**http://** www.sea.com.ua

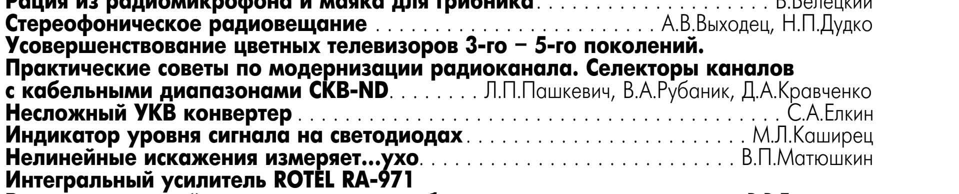


**Подписано к печати** 28.12.99 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146001 **Тираж** 6500 экз.

**Отпечатано** с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50




## СОДЕРЖАНИЕ



**аудио–видео**





**кв+укв**





**радиошкола**






**электроника и компьютер**





**сктв**





**связь**







**новости, информация, комментарии**



## СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

# Уважаемый читатель!

Начался новый 2000 год, восьмой год существования журнала «Радіоаматор», и редакция журнала желает всем нашим читателям успехов и процветания! Все самое лучшее для себя Вы в состоянии сделать сами, а мы по мере сил и возможностей будем Вам в этом помогать.

Как показал прошедший год, перестройка формы и содержания журнала, начатая в 1998 году, успешно завершена, поэтому и на будущее структура журнала сохраняется неизменной. Остаются те же рубрики, вокруг которых концентрировалось внимание читателей последние годы, остается главный принцип – в первую очередь публиковать то, что наиболее привлекает читателей, остается магистральное направление работы редакции – поддерживать технический уровень публикаций на высоте современного уровня развития радиоэлектроники.

А чтобы не остановиться в своем развитии, мы продолжаем начатую акцию «РА-2000». Уже поступило множество писем с пожеланиями, предложениями, критикой в наш адрес и просто с благодарностью за наш труд. Некоторые письма мы публикуем («РА» 12/99, «Радиолюбитель сегодня – кто он?» Ю.Каранда, «Воспоминания радиохулигана» В.Самелюк, «РА» 9/99 «Даешь радиолюбительский видеомагнитофон» А.Арутюнов). Однако новый век и новое тысячелетие еще не начались (см. «РА» 12/99 «Когда же наступит третье тысячелетие?» П.Федоров), поэтому мы решили продолжить обсуждение с читателями перспектив развития журнала, да и всего радиолюбительского движения в Украине. Хорошо, если бы откликнулись наши читатели за рубежом, особенно в странах некогда существовавшего Союза и бывших соцстранах. Пожелания, запросы читателей, общая картина состояния дел плюс социально-экономическое положение – все это в совокупности позволит каждому из нас, и читателю, и издателю, и производителю, и потребителю понять, в каком мире мы живем и куда движемся.

Как одну из ступеней акции «РА-2000» предлагаем сегодня анкету для наших читателей. Она короткая, поэтому мы надеемся на то, что читатели найдут возможность ответить на ее вопросы и выслать анкету в наш адрес.

Продолжается прием читателей в члены Клуба РА. Уже сложилось определенное впечатление о преимуществах членства в Клубе, которое определяется рядом льгот для его членов. Нельзя сказать, что этот порядок, когда предпочтение отдается подписчикам, всех устраивает, но таково веление времени, наверное, и подписчики со мной согласятся. Мы последний раз публикуем Положение о Клубе, потом только будем ссылаться на него при общении с читателями, а вступать в члены Клуба или нет, это решает каждый лично. Кстати, в положении нет ограничений для вступления в Клуб граждан любой страны, где читают «Радіоаматор», мы приглашаем всех.

С Новым годом, дорогие читатели, с 2000 годом! Желаем всего наилучшего!

***Главный редактор журнала «Радіоаматор» Г.А.Ульченко***

# Положение о клубе читателей «Радіоаматора»

1. Членом клуба читателей «Радіоаматора» (далее «Клуб» или сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства «Радіоаматор»: «Радіоаматор», «Электрик» или «Конструктор» и зарегистрируется в редакции. Членство в клубе является пожизненным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство «Радіоаматор» по адресу 03110, Издательство «Радіоаматор», КЧР, а/я 807, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который совершена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один читатель.

3. При осуществлении групповой подписки или подписки на учреждение, предприятие или иную организацию членом «Клуба» состоит один представитель от группы или организации, которому делегируются права в объеме п. 5.

4. Срок действительного членства в «Клубе» исчисляется с момента регистрации и до истечения подписного периода. Продление срока действительного членства производится автоматически при поступлении ксерокопии квитанции на последующий период. При перерывах в подписке или ее окончании членство в «Клубе» не прекращается и считается условным.

5. Действительные члены «Клуба» имеют право:

- Получать скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве «Радіоаматор» или по системе «Книга-почтой»: однократную в размере 10% стоимости (при подписке на год) или накопительную по периодам из расчета 0,6% в месяц.
- Получать бесплатно консультацию по любым вопросам, входящим в компетенцию Консультационного центра издательства «Радіоаматор».
- Приобрести в розницу необходимые детали из ассортимента оптовых поставок фирмы «СЭА».
- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.
- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства «Радіоаматор».
- Получить бесплатно ксерокопию статей из старых журналов «Радіоаматор», которых уже нет в продаже.
- Получить бесплатно выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.
- Через «Клуб» устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства «Радіоаматор», вступать в секции «Клуба» по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.

6. Условные члены «Клуба» получают статус действительных членов при возобновлении подписки со всеми вытекающими правами.

7. Действительные члены «Клуба» должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы «Радіоаматор», «Электрик» и «Конструктор».

8. Правление «Клуба» состоит из членов редколлегий журналов «Радіоаматор», «Электрик» и «Конструктор». Председателем Правления является главный редактор журнала «Радіоаматор».

9. Правление публикует отчет о работе «Клуба» ежегодно в последнем номере журналов «Радіоаматор», «Электрик» и «Конструктор».

10. Для поощрения своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники, «Клуб» учреждает знаки отличия:

«Почетный радиолюбитель Украины»;

«Почетный электрик-любитель Украины»;

«Почетный член клуба читателей «Радіоаматора».

Награждение производится по решению Правления «Клуба» и по представлению инициативных групп членов «Клуба».

*Председатель Правления Клуба читателей «Радіоаматора»*

*Главный редактор журнала «Радіоаматор» Г.А.Ульченко*

# Акция «РА-2000»

Редакция журнала «Радіоаматор» продолжает опрос читателей для формирования облика журнала в 2000-х годах. Предлагайте темы будущих публикаций, новые рубрики, Ваши собственные пожелания. Интересными также являются Ваши взгляды на состояние дел в радиолюбительском движении, Ваши оценки уровня и содержания публикаций как в «Радіоаматоре», так и журналах аналогичного профиля в Украине и за рубежом. Ваши письма с пометкой «РА-2000» присылайте по адресу: 03110, Журнал «Радіоматор», а/с 807, Київ, 110, Україна.

# ОБЪЯВЛЕНИЕ

Научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи Украины и редакция журнала «Радіоаматор» планируют провести во втором квартале 2000 года общественную научно-практическую конференцию «Радиолюбитель-2000». Все, кто желает принять участие с докладом или кто хочет предложить тематику предполагаемых дискуссий могут приходить непосредственно в редакцию журнала «Радіоаматор» в г.Киеве по ул. Соломенской, 3, комн. 803 или присылать свои предложения по адресу: 03110, Журнал «Радіоаматор», а/с 807, Київ, 110, Україна, тел. (044) 271-41-71, 276-12-29.

*Поздравляем юбиляра!*

## Скорик
## Евгений Тимофеевич

В январе 2000 г. исполняется 70 лет со дня рождения члена редколлегии нашего журнала, доктора техн. наук проф. Евгения Тимофеевича Скорика. Научная деятельность Е.Т.Скорика началась в 1953 г. после окончания им радиотехнического факультета КПИ и поступления в аспирантуру на кафедру теоретических основ радиотехники. По окончании аспирантуры он работал на кафедре ассистентом, а после защиты кандидатской диссертации в 1958 г.– старшим научным сотрудником. С 1961 г. до 1988 г. Е.Т.Скорик работал в одном из головных НИИ бывшего СССР (КНИИРЭ, "Квант") на должностях старшего научного сотрудника, начальника сектора, начальника отдела, главного конструктора ОКР, успешно совмещая инженерную работу по разработке новейших радиолокационных систем с научной. В 1975 г. им успешно защищена докторская диссертация. В 1986 – 1987 гг. Е.Т.Скорик был командирован в Софийский институт "Електрон" (Болгария) в качестве представителя главного конструктора Главного инженерного управления МВЭС, где под его руководством в течение 2-х лет была разработана радиолокационная система ПВО берегового базирования, соответствующая новейшим зарубежным аналогам того времени. С 1988 г. по 1997 г. работал в Отделении и Институте новых физических и прикладных проблем АН УССР, затем в НПО Комета на должностях заведующего отделом, заместителя главного конструктора, заместителя директора по научной работе, главного научного сотрудника; в 1999 г. – в ГП "Укркосмос" Национального Космического Агенства Украины начальником отдела перспективных спутниковых систем связи и радионавигации, активно участвует в работах, направленных на развитие спутниковых радиоэлектронных систем в интересах народного хозяйства Украины.

Научная деятельность Е. Т. Скорика характеризуется широким кругом интересов и глубиной исследований с тщательной отработкой их результатов. Он является известным специалистом по теоретическим основам радиотехники и радиолокации, пеленгации и радионавигации, автором монографии, многочисленных научных статей. Всего в списке его научных трудов более 200 наименований. Конкретное применение его научных исследований подтверждается получением 22 авторских свидетельств на изобретения. Он является постоянным участником и докладчиком на международных и отечественных конференциях. Проф. Е.Т. Скорик щедро делится своими знаниями и опытом, он член специализированных советов в КПИ и КМУЦА, под его научным руководством защитилось 13 кандидатов технических наук.

Евгений Тимофеевич Скорик встречает свой юбилей полный сил и творческих планов. Его статьи в нашем журнале всегда вызывают большой интерес. Он является энтузиастом освоения космических технологий в Украине и много делает для популяризации этих работ. Желаем Вам, Евгений Тимофеевич, здоровья, личного счастья, и чтобы в дальнейшей своей работе Вы активно способствовали развитию научно-технического прогресса в Украине!

Получить малозаметное и очень прочное соединение на молекулярном уровне можно, смочив треснувшую пластмассу ацетоном или нитрорастворителем.

* * *

Полихлорвиниловые трубки легче натянуть на изолируемые предметы (отвертки, пинцеты, радиодетали), если на 15–20 мин поместить их в ацетон.

* * *

Крупную деталь можно паять и обычным паяльником (25–40 Вт), если разогреть ее, например, на газовой плите.

* * *

Отрезки верхней изоляции телекабеля могут служить рукоятками для вращения потенциометров.

* * *

Фольгированная с одной стороны обертка от шоколада – хороший материал для экранирования "экспромтом" ВЧ конструкций.

* * *

Подав высокое (~8 кВ) напряжение с телевизора на центральную жилу индивидуальной антенны (не путать с коллективной!), можно дистанционно восстановить контакт в гальванопаре "медь (олово) – железо".

* * *

Грубо посеребренные пластины от старых ПТК телевизоров могут служить материалом для изготовления и ремонта контактных устройств (например, реле–регулятора холодильника).

* * *

Контактные щетки для микродеталей, электробритв и т.п. можно выпилить из графитовых стержней от старых батареек питания.

* * *

Цинк для изготовления паяльной кислоты можно найти в старых батарейках питания.

**Ю. Бородатый**,
Ивано-Франковская обл.

* * *

Подключение параллельно к проходному электролитическому конденсатору советского производства керамического или металлобумажного меньшей емкости (1/10–1/100 емкости электролитического) заметно улучшает качество звука в УМЗЧ.

**С. Рыбченко**, г. Киев

# Рация из радиомикрофона и маяка для грибника

**В. Белецкий**, г. Днепропетровск

*На стр. 3 "РА"10/99 была опубликована заметка "Получится ли рация из радиомикрофона и маяка для грибника?". Студент 1-го курса Днепропетровского Радиоприборостроительного колледжа Виктор Белецкий пишет , что у него получилась. Предлагаем Вашему вниманию его конструкцию.*

В схеме, показанной на рис.1 (см."РА"10/99, стр. 3) допущена ошибка – исключен резистор R1 между выводами 1, 2 и 8 микросхемы DD1 из схемы радиомикрофона, предложенной В. Н. Поповичем ("РА1"/99, стр.4). Автор привел параллельное включение генераторов – это недопустимо, так как модуляция по высокой частоте приведет только к срыву генерации.

Принципиальная схема моего устройства изображена на **рис.1**. При напряжении питания 12 В радиус действия составляет 2–2,6 км, а при 9 В –1,5 км. Антенной служит толстый провод длиной 2,5 м.

Для проведения телеграфных передач можно применить генератор **(рис.2)**. При положении переключателя, показанном на рис. 2, в эфир передается прерывистый звуковой сигнал частотой 1 кГц. При противоположном положении обеспечивается работа телеграфом.

Питается конструкция от автомобильного аккумулятора или двух соединенных последовательно батареек А3336. Применение батарейки типа "Крона" нецелесообразно, так как потребляемый ток составляет 100–150 мА, и длительность работы составит всего 1–1,5 ч.

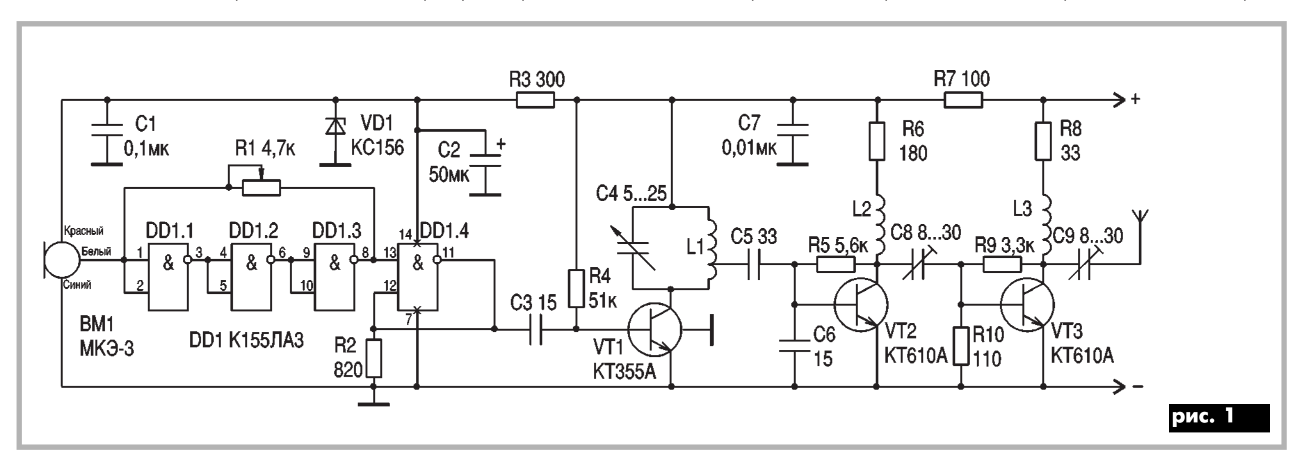


рис. 1

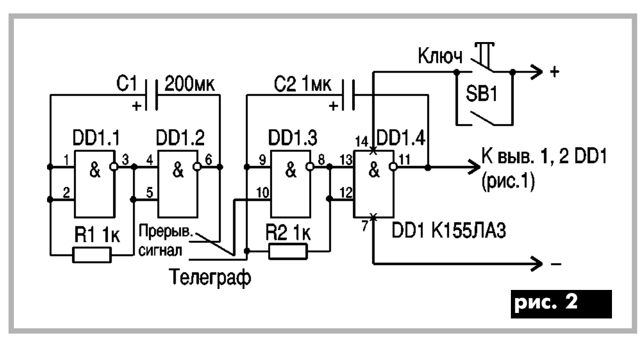


рис. 2

**Детали**. Конденсаторы типа КМ–55, резисторы МЛТ 0,25, МЛТ 0,125. Катушки L2, L3 имеют 8 витков провода ПЭВ-0,5 на каркасе диаметром 5 мм. L1 – 6 витков с отводом от второго, считая от нижнего по схеме. Провод ПЭВ-0,6 на каркасе диаметром 5 мм.

**Налаживание**. Конденсатором С4 добиваются максимального напряжения на выходе устройства. Далее конденсаторами С8, С9 делают окончательную настройку





# Стереофоническое радиовещание

**А.В.Выходец, Н.П.Дудка**, г.Одесса

*Стереофоническое звуковое вещание* – вещание, обеспечивающее передачу стереофонических сигналов, создающих у слушателя стереофонический эффект.

*Стереофонический эффект объемного звучания* – эффект, при котором у слушателя создается впечатление о пространственном расположении источников звука.

*Сигналы звука*, которые приходят к слушателю слева (левый $L_з$) и справа (правый $R_з$) и создают стереофонический эффект.

*Стереосигналы* (левый L и правый R) – электрические сигналы на выходе стереофонического микрофона или совокупности микрофонов, преобразующие звуковые сигналы в электрические. Полоса частот, занимаемая каждым из стереосигналов в соответствии с ГОСТ11515, равна 40–15000 Гц.

## Система стереофонического радиовещания

Для организации высококачественного моно- и стереовещания используется диапазон метровых волн. В этом диапазоне невелики атмосферные и промышленные помехи. Достаточно высокая емкость метрового диапазона позволяет применять частотную модуляцию, что также улучшает качество вещания.

При стереофоническом радиовещании с помощью одного несущего колебания необходимо передать информацию о двух стереосигналах: левом L и правом R.

К системе стереофонического вещания предъявляется требование совместимости с монофонической системой, чтобы слушатель на обычный МВ–ЧМ приемник мог принимать стереофоническую передачу как полноценную монофоническую. Наряду с этим, система стереофонического радиовещания должна быть экономически эффективной, т.е. рассчитанной на максимальное использование существующей сети МВ–ЧМ передатчиков. Чтобы удовлетворить требованию совместимости, используют метод суммарно-разностного преобразования сигналов (СРП). В полосе звуковых частот $F_н$–$F_в$ передается сумма сигналов (L+R), а в диапазоне сверхзвуковых частот $f_н$–$f_в$ (надтональные частоты) – разностность сигналов (L–R).

Надтональные частоты образуются при модуляции поднесущей сигналом L–R. Сигналом стереофонической передачи, имеющим спектр частот, показанный на **рис.1,б**, модулируют по частоте несущую МВ–ЧМ передатчика. Структурная схема приемно-передающего тракта показана на **рис.1,а**. Монофонический МВ–ЧМ приемник воспроизводит низкочастотную часть спектра сигнала (L+R), являющегося полноценным монофоническим. В стереофоническом приемнике после частотного детектора (ЧД) тональная (звуковые частоты) и надтональная части спектра стереофонического сигнала поступают на вход демодулятора, на выходе которого получают сигналы L+R и L–R. На выходе СРП2 получают два стереосигнала: (L+R)+(L–R) = 2L; (L+R)–(L–R) = 2R.

Используемые в настоящее время системы стереофонического радиовещания отличаются друг от друга способом формирования надтональной части $f_н$–$f_в$ спектра стереофонического сигнала.

Международный Союз Электросвязи рекомендует к применению две системы стереофонического радиовещания в диапазоне метровых волн: систему с полярной модуляцией и систему с пилот-тоном. Система с полярной модуляцией применяется лишь в странах СНГ. Для этой системы используется диапазон 66–74 МГц. Следует отметить, что в этом диапазоне частот в Европе организованы два телевизионных канала. Очевидно, и в Украине со временем каналы звукового вещания будут перенесены в другой диапазон.

В большинстве стран мира применяют систему стереофонического вещания с пилот-тоном. В Европе и США для этой системы выделен диапазон 88–108 МГц, в Японии – диапазон 76–90 МГц, в Украине в настоящее время – диапазон 100–108 МГц.

## Система стереофонического радиовещания с полярной модуляцией

В системе с полярной модуляцией (ПМ) несущая передатчика модулируется по частоте так называемым комплексным стереофоническим сигналом (КСС), который формируется в стереомодуляторе в соответствии со следующей формулой:

$$U_{ксс} = 1/2(L+R) + [U_п + 1/2(L-R)]\sin 2\pi f_п t,$$

где $f_п$ = 31250 Гц – частота поднесущей; $U_п$ – амплитуда поднесущей, подавленная на 14 дБ.

Спектр КСС **(рис.2)** содержит спектральные составляющие суммарного сигнала M=1/2(L+R) и поднесущей, модулированной по амплитуде разностным сигналом S=1/2(L–R). Для улучшения совместимости с моноприемом амплитуду поднесущей с помощью резонансного контура подавляют на 14 дБ.

Полоса частот модулирующих сигналов 40–15000 Гц. Номинальная девиация частоты МВ–ЧМ передатчика 50 кГц. Для улучшения отношения сигнал/шум стереосигналы на передающей стороне (рис.1,а) подвергают предыскажениям. Амплитудно-частотная характеристика цепи предыскажений (ЦП) идентична амплитудно-частотной характеристике проводимости цепи, состоящей из параллельно соединенных резистора R и конденсатора C и имеющей постоянную времени $\tau$=50 мкс **(рис.3,а)**.

В демодуляторе приемника **(рис.4)** с помощью фильтра нижних частот (ФНЧ) и полосового фильтра (ПФ) разделяют тональную (сигналы L и R) и надтональ-

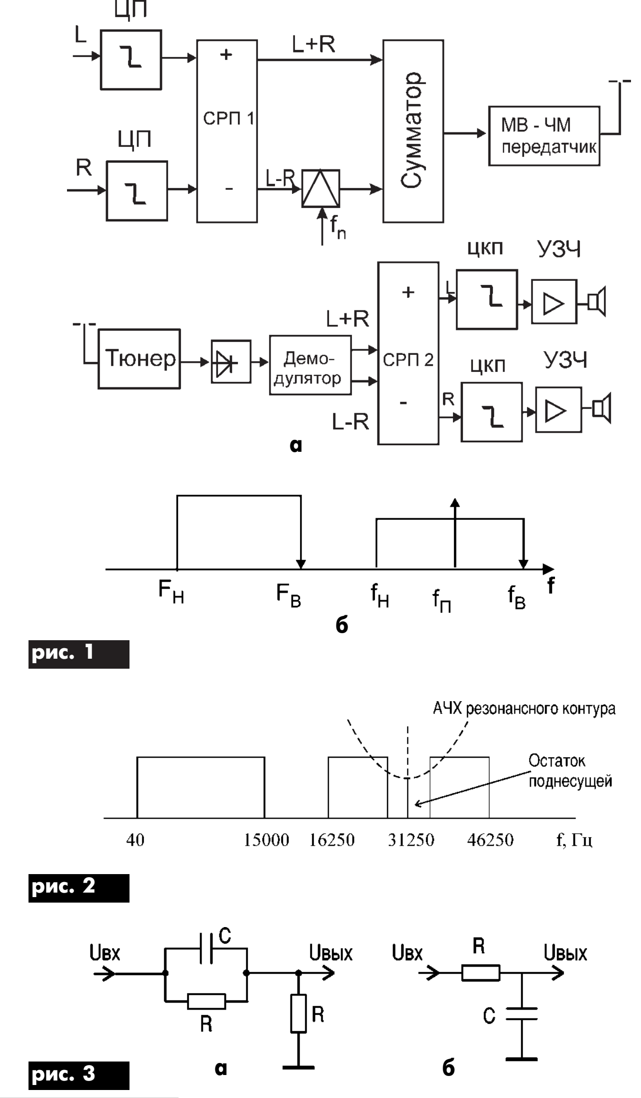



рис. 1

рис. 2

рис. 3

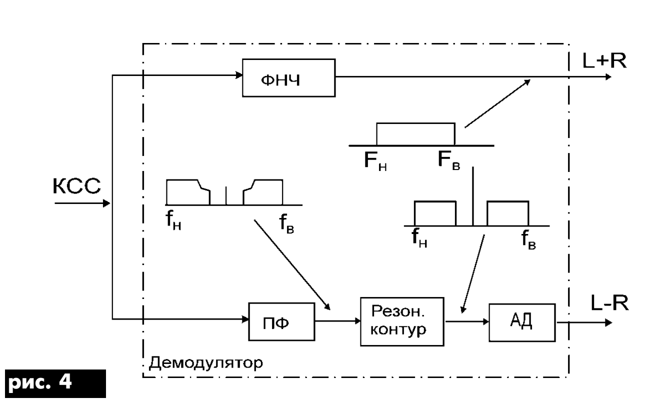



рис. 4

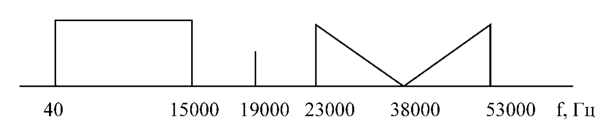



**рис. 5**

ную (АМ сигнал) части спектра КСС. АМ колебание с подавленной поднесущей подается на вход частотно-зависимой цепи, имеющей АЧХ, обратную той, которая показана на рис.2. После этого АМ колебания детектируются (АД) и сигналы L–R направляются к СРП (рис.1,а).

В приемнике вводимые на передаче предыскажения сигналов L и R компенсируются цепью коррекции ЦКП **(рис.3,б)**.

Для системы с ПМ разработан ГОСТ18633-80 "Система стереофонического радиовещания. Основные параметры".

Рассмотренная система передачи стереофонических сигналов обладает двумя недостатками:

для передачи остатка поднесущей расходуется 20% девиации частоты несущего колебания и, таким образом, на передачу информационных сигналов отводится 80% девиации, что ухудшает шумовые свойства системы;

ближайшие к поднесущей информационные сигналы отстоят от нее на 40 Гц. Это обстоятельство вынуждает при восстановлении уровня поднесущей применять высокодобротные цепи. При этом существенную роль в точности восстановления амплитуды и фазы поднесущей играют температурная и временная нестабильности избирательной цепи, приводящие к появлению частотных и фазовых искажений в области нижних частот.

### Система стереофонического радиовещания с пилот-тоном

От перечисленных выше недостатков свободна система с пилот-тоном (ПТ), которая принята в большинстве стран мира.

Составной стереофонический сигнал (ССС) формируется в стереомодуляторе при подаче на его вход стереосигналов L и R в соответствии со следующей формулой

$U_{ccc} = 1/2(L+R) + 1/2(L-R) \times \sin 2\pi f_{п} t + p \sin 2\pi f_{пт} t$,

где $f_{пт} = f_{п}/2$ – частота пилот-тона; p – амплитуда пилот-тона.

Спектр составного сигнала **(рис.5)** содержит спектральные составляющие суммарного сигнала L+R, поднесущую, балансно-модулированную разностным сигналом L–R, и сигнал пилот-тона.

В системе с пилот-тоном, как и в системе с полярной модуляцией, разностный сигнал (L–R) перемещается в надтональную область частот за счет модуляции поднесущего колебания по амплитуде. Однако само поднесущее колебание в процессе балансной модуляции полностью подавляется. Так как в приемнике необходимо иметь синфазное восстановление поднесущей частоты, то наряду с основным сигналом в этой системе передается вспомогательный пилот-тон. Частота его выбрана равной половине частоты поднесущей, а для его передачи расходуется 10 % девиации частоты несущего колебания.

Для передачи пилот-тона необходимо выделить свободный участок в спектре модулирующих частот между тональной и надтональной частями ССС. Поэтому поднесущая частоты выбрана 38 кГц.

Структурная схема стереомодулятора системы с ПТ показана на **рис.6**. Она содержит цепи предыскажений (ЦП), суммарно-разностный преобразователь (СРП); балансный модулятор (БМ); суммирующее устройство; генератор пилот-тона (Г); умножитель частоты (УЧ).

Модуляция несущей по частоте в передатчике осуществляется ССС [1]. Стереодекодер **(рис.7)** содержит усилитель У1 составного стереосигнала, поступающего с выхода частотного детектора (рис.1,а), систему выделения поднесущей СВП, синхронный детектор разностного сигнала (СД), суммарно-разностный преобразователь (СРП), цепи коррекции предыскажений (ЦКП) ( τ=50 мкс), усилители звуковых частот (У2 и У3).

Несмотря на то что в системе с ПТ в Украине уже работает большое количество передатчиков, государственный стандарт Украины, регламентирующий основные параметры системы, отсутствует.

В Украинском научно-исследовательском институте радио и телевидения разработан соответствующий стандарт. В основу стандарта положены Рекомендации Международного Союза Электросвязи (Сектор радиосвязи) [1]:

номинальное значение девиации несущей частоты при модуляции ССС равно 75 кГц;

постоянная цепи предыскажений сигналов M и S или только сигналов L и R равна 50 мкс;

номинальные параметры ССС: частота поднесущей (38000±4) Гц; частота пилот-тона (19000±2) Гц;

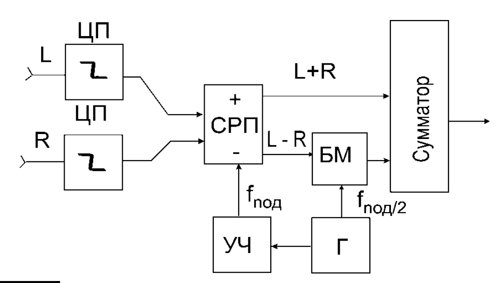



**рис. 6**

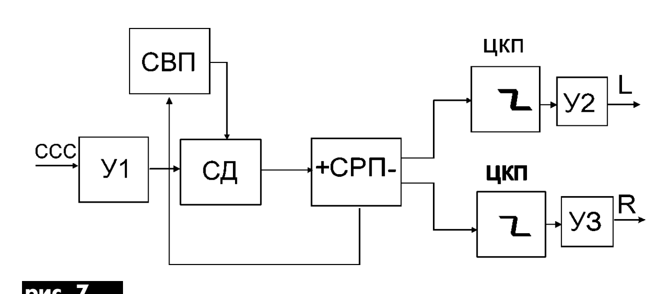



**рис. 7**

номинальная девиация частоты, вызываемая различными составляющими ССС в процентах от максимальной девиации несущей частоты передатчика:

1) сигнал M – 90 % (при L=R);
2) сигнал S – 90 % (при L=–R);
3) сигнал пилот-тона 8–10 %;
4) сигнал подавленной при балансной модуляции поднесущей частоты 38 кГц – 1 %.

Положительным амплитудам составного стереофонического сигнала должно соответствовать увеличение девиации несущей частоты передатчика.

Соотношение между фазами сигнала пилот-тона и поднесущей частоты в составном стереосигнале, в котором L=–R, должно быть таким, чтобы в каждый момент времени, когда сигнал пилот-тона пересекает ось времени (т.е. проходит через нуль), сигнал поднесущей пересекал эту же ось в положительном направлении (снизу вверх). Выполнение этого соотношения должно осуществляться с точностью не ниже ±3°.

В ГОСТ сформулированы требования для случая передачи дополнительных сигналов.

Если в дополнение к сигналам стереофонической программы передаются дополнительные сигналы (дополнительной монофонической программы или цифровые сигналы) при номинальном значении девиации несущей частоты, равной 75 кГц, то должны выполнятся следующие условия:

обеспечена совместимость с обычным стереофоническим приемом, т.е. эти дополнительные сигналы не должны ухудшать качество приема основной программы, осуществляемого с помощью стереофонического или монофонического приемника;

если номинальное значение девиации ±75 кГц при одновременной передаче составного стереофонического и дополнительных сигналов принять за 100 %, то максимальное значение девиации, приходящееся на составной стереофонический сигнал, должно быть не менее 90 %, а максимальное значение девиации, соответствующее передаче дополнительных сигналов, – 10 % от максимального значения девиации.

При разработке стандарта авторы проанализировали последствия выбора постоянной времени цепи предыскажений стереофонических сигналов 50 или 75 мкс. При верхней модулирующей частоте Fв=15 кГц подъем частотной характеристики на этой частоте при τ=50 мкс составляет 13,63 дБ, а при τ=75 мкс – 16,68 дБ. Соответственно выигрыш в отношении сигнал/шум: при τ=50 мкс – 10 дБ, а при τ=75 мкс – 13 дБ. Выигрыш при τ=75 мкс больше. Однако больше и вероятность перемодуляции при передаче музыкальных программ с большим уровнем высокочастотных составляющих [2].

Последнее послужило основанием рекомендовать τ=50 мкс. Значение постоянной времени τ=75 мкс принято в странах Америки. В большинстве стран Европы применяется τ=50 мкс.

*Литература*

1. Recomendations ITU-R BS.450-2//Transmission Standards for AM Sound Broadcasting at VHF.
2. Стереофоническое радиовещание/Н.М. Балан, С.А. Бедойа, А.В. Выходец и др./Под ред. А.В. Выходца и Б.В. Одинцова.- К.: Техніка, 1995.-240с.





# Усовершенствование цветных телевизоров 3-го – 5-го поколений

## Практические советы по модернизации радиоканала. Селекторы каналов с кабельными диапазонами СКВ-ND

**Л.П. Пашкевич, В.А. Рубаник, Д.А. Кравченко,** г. Киев

Улучшение качества приема эфирных телевизионных каналов – задача непростая. Важную роль играет каждая мелочь. Будь то устаревший телевизионный кабель или разболтавшееся гнездо на входе радиоканала телевизора – на все необходимо обращать внимание. Вообще, модернизация радиоканала начинается не внутри, а снаружи телевизора. Если используется коллективная антенна – то необходимо первым делом проверить подключение Вашего телевизионного кабеля к магистральному, находящемуся за пределами квартиры. Как от внешней (коллективной), так и от внутренней антенны должен идти полноценный новый телевизионный кабель. Он может быть как импортного, так и отечественного производства. Если кабель старый, необходимо проверить его на наличие перегибов, паяных или смотанных соединений, надрезов. При наличии в квартире нескольких телевизоров, необходимо развести кабель с применением специальных сплитеров (разветвителей). Кабель к таким сплитерам подключают с помощью специальных F- разьемов.

Все описанное выше необходимо проделать и в случае, если в вашем доме проведена сеть кабельного телевидения. За исключением действий за пределами квартиры. Там должны потрудиться служащие студий кабельного телевидения.

Следующий этап – модернизация самого телевизора. Обладателям стандартных телевизоров типа "Электрон-265, 280, 282, 380, 382, 423, 451, 461, 4301–4304, 4317, 5163, 5164", а также "Славутич-281, 311, 350, 474, 475", "Фотон-302, 311, 381, 409" повезло. Их телевизорам и посвящена наша публикация. Хозяевам телевизоров типа "Горизонт" (3–4 УСЦТ) и "Электрон-433, 436" сложнее модернизировать свой ТВ вследствие не совсем стандартного подхода конструкторов радиоканала (см. далее). Такие модели телевизоров, как "Альфа", "Рубин", "Чайка", "Березка" и т. д., по схемотехнике очень похожи на ТВ "Электрон" и "Славутич". Поэтому все наши рекомендации для них справедливы.

В начале необходимо уяснить, чего именно Вы хотите от своего телевизора: увеличения чувствительности радиоканала, расширения диапазона принимаемых каналов (расширение "захвата" кабельных каналов), простого обновления модуля радиоканала (далее МРК) для увеличения его надежности и снижения побочных шумов вследствие старения некоторых деталей или всего вместе взятого. В зависимости от цели выбирают средства реализации.

Следует отметить, что радиорынки Украины не изобилуют устройствами, позволяющими усовершенствовать радиоканал стандартного ТВ. Можно сказать, что такие работы почти никто не ведет. Была предпринята попытка создать новый модуль радиоканала МРК-671 на микросхеме фирмы PHILIPS TDA9800 [1] и селекторе каналов всеволновом БЕЛ-ВАР-301. Однако этой конструкции не суждено было долго жить. Ряд существенных недоработок и необоснованно высокая цена не позволили новому МРК получить широкое распространение. Лабораторией дистанционных систем ND Corp. разработан новый субмодуль радиоканала СМРК-97 [2], устанавливаемый вместо стандартных СМРК-2, 21. С помощью нового СМРК можно получить изображение и звук намного качественнее, чем со старым. Однако при использовании в комплекте со стандартными СКМ-24, СКД-24 не все возможности СМРК-97 реализованы. Итак, встает вопрос об обновлении селекторов каналов. Новые селекторы каналов можно установить и совместно с СМРК-2 (21). Качество при этом также возрастает.

Если Вы поставили перед собой задачу расширения кабельного диапазона, то первым делом необходимо тестером замерить напряжение настройки на канал (U настройки). Независимо от того, чем управляется Ваш ТВ (УСУ, СВП или МСН), напряжение должно изменяться в пределах 0...28 В. Недостаток даже 0,5 В в начале или конце диапазона настройки может стоить отсутствия одного канала. Желательно также проверить напряжение питания селекторов. Оно должно быть точно +12 В.

Самый простой метод увеличения количества каналов – замена метрового селектора каналов (СКМ) на новый с расширенным диапазоном. При этом никаких доработок в ТВ не требуется. О расширении возможностей СКМ-24 уже много писалось, например, [3]. Поэтому не будем углубляться в эту тему, а лишь добавим, что качество самого изображения при замене СКМ не изменяется, а может даже ухудшиться – если СКМ кабельный окажется некачественно настроенным. СКМ-24 бывают расширены для приема 24 каналов или 30-каналов кабельного телевидения. В 30-канальных СКМ применяют только импортные варикапы, поэтому такие селекторы считаются лучшими.

Более радикальным методом обновления радиоканала для улучшения качества приема, качества изображения и увеличения числа принимаемых каналов до максимума является замена пары СКМ-24 + СКД-24 на один блок – СКВ-ND. При этом кросс-плата МРК не изменяется. СКВ-ND – это серийные селекторы каналов всеволновые (как правило, импортного производства), установленные на специальную переходную плату **(рис.1)**. Эта плата специально разработа-

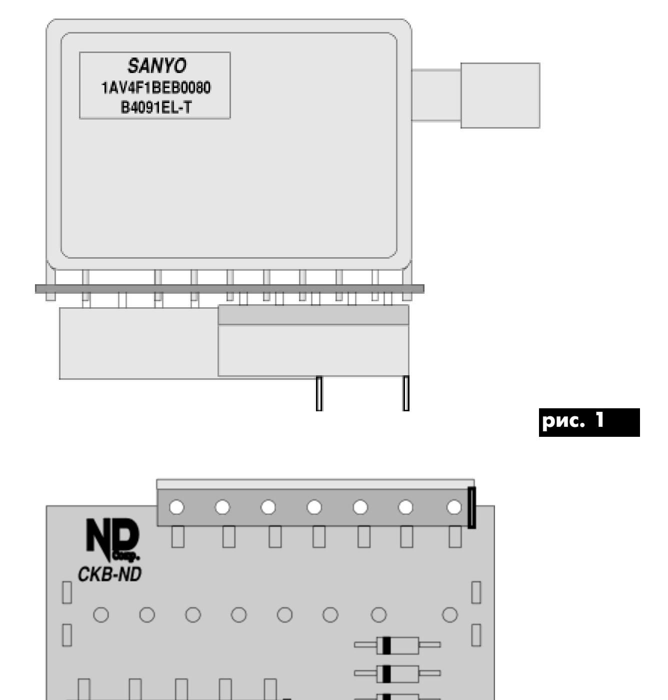



рис. 1

рис. 2

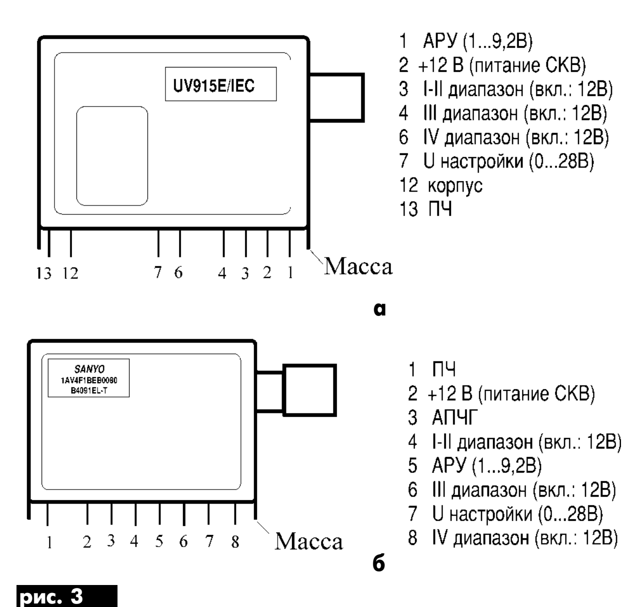



**рис. 3**

на в ЛДС ND Corp. Переходная плата **(рис.2)** имеет два разъема для установки на штыри, оставшиеся после съема СКМ и СКД. Эти разъемы отцентрованы так, чтобы СКВ с переходной платой можно было жестко установить на плату типа МРК-2.

Если у Вас ТВ типа "Электрон-433,436", "Горизонт" или "Оризон", то центровка разъемов на переходной плате не совпадает с посадочным местом для СКМ и СКД (или отечественного СКВ). В этом случае рекомендуется отпаять меньший разъем переходной платы и через короткий шлейф подсоединить его к прежнему месту. В этом варианте плату с СКВ легко установить вместо старых селекторов и надежно укрепить. Если на плате МРК был установлен СКВ, то новый селектор каналов подключают и крепят по Вашему желанию.

Специалисты ЛДС ND Corp. разработали два вида переходных плат: для установки на них СКВ "европейского" образца типа БЕЛВАР-101, 201, 301; KSV-95OK (BANGA); UV-915, 917, 615, 617 (PHILIPS) **(рис.3,а)** и "азиатского" образца типа B4091EL-T (SANYO, SAMSUNG, TOSHIBA) **(рис.3,б)**.

Селекторы каналов "образца PHILIPS", как правило, имеют большее усиление и чувствительность, чем "японцы" (и чем СКМ, СКД). Поэтому при их установке на экране заметны признаки, указывающие на переусиление сигнала. Оно выражено появлением искажений в верхней части экрана и помех от соседних каналов. Объяснение этому простое. Схема отработки АРУ в СМРК имеет недостаточную глубину регулировки. Иногда приходится убирать первый усилительный каскад по ПЧ в самом СМРК. Для СМРК-2 состыковка с СКВ заключается в следующем **(рис.4)**: подстраивают резистор "АРУ" на самом мощном канале (это можно сделать, не снимая экран с СМРК); если это не дает желаемого результата, то необходимо снять плату СМРК и выполнить в ней следующие доработки: выпаять транзистор VT1; конденсатор С1 заменить перемычкой; выпаять резисторы R1, R2, R4; впаять перемычку между базой и коллектором VT1. Кроме того, на плате СМРК нужно заменить конденсаторы С12 и С14 (на рис.4 не показаны): С12 – на конденсатор PHILIPS 1мкФ (25 В); С14 – на металлопленочный 1мкФ (63 В). Затем опять подстроить АРУ на самом мощном канале.

Для СМРК-21 действия примерно те же: необходимо подать промежуточную частоту с СКВ прямо на фильтр в СМРК. Все детали, так или иначе соприкасающиеся с путем прохождения ПЧ, следует удалить с платы. Иногда описанные выше доработки делать необязательно, так как после установки СКВ-ND изображение сразу становится качественным. Это бывает при качественно выполненном СМРК и лишь с некоторыми типами фильтров ПЧ.

В СМРК-97 очень глубокая регулировка АРУ. Поэтому он отлично работает с любым типом СКВ. Никаких доработок при этом не требуется. Необходимо только правильно подстроить резистор "АРУ" (см. инструкцию по установке СМРК-97).

При установке СКВ типа SANYO никаких доработок не требуется, так как усиление и чувствительность у них такие же, как у СКМ, СКД. Поэтому и качество изображения ничуть не лучше, чем со старыми селекторами. Единственное преимущество таких СКВ – наличие кабельных диапазонов.

На рис.2 видно, что на переходной плате к СКВ-ND установлены три диода. Они обеспечивают подачу на селектор напряжения питания +12 В. С обычными селекторами было не так: напряжение включения диапазона и напряжение питания – это одно и то же. Правда, падение напряжения на этих диодах составляет примерно 0,7 В, что иногда мешает нормально работать СКВ-ND. Поэтому в отдельных случаях рекомендуется удалить все три диода с платы и подавать напряжение питания проводом с платы МРК. Добавим, что некоторые модели импортных СКВ имеют симметричний выход ПЧ (например, UV-917). В этом случае одна из ПЧ не используется и подключается к массе.

В заключение необходимо добавить, что модернизация радиоканала заменой селекторов на СКВ-ND и установкой СМРК-97 дешевле, чем установка выше упомянутого МРК-671. Как показали исследования, проведенные ЛДС ND Corp. лучше всех себя зарекомендовал селектор каналов UV-915. Отношение цена/качество у него самое оптимальное. Приобрести СКВ-ND можно на радиорынках Украины и, в частности, на киевском радиорынке, место 469. Там же можно приобрести альбом схем от ND Corp. Специалисты Лаборатории дистанционных систем ND Corp. дадут любую консультацию по своим ТВ блокам по т. (044) 236-95-09. Пишите нам на E-mail: nd_corp@profit.net.ua .

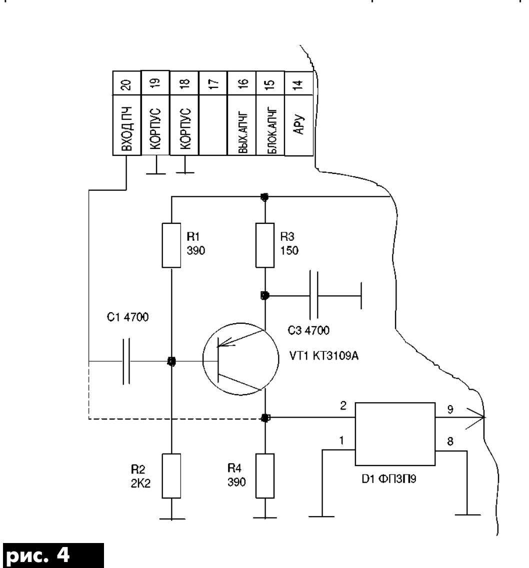



**рис. 4**

*Литература*

1. Малышев Ю., Озернюк А., Головин Н. Новый модуль радиоканала МРК-671 – взамен устаревших//Радіоаматор.–1998.–N11-12.
2. Пашкевич Л. П., Рубаник В. А., Кравченко Д. А. Усовершенствование цветных телевизоров 3-го – 5-го поколений. Новый субмодуль радиоканала СМРК-97//Радіоаматор.–1999.–N9.
3. Кучеров Д.П. Стандартные СКМ – кабельные телеканалы // Радіоаматор.–1999.–№6.





# Несложный УКВ конвертер

**С.А. Елкин, UR5XAO**, г. Житомир

УКВ ЧМ вещание в Украине и странах СНГ ведется в двух диапазонах 65,9–74 МГц (советском или UHF1) и 88–108 МГц (европейском или UHF2). В последнее время в продаже появились УКВ радиоприемники (РП), перекрывающие эти диапазоны и даже частоты всех 12 телевизионных каналов. Однако в эксплуатации находится очень большой парк РП, в которых есть только один диапазон. Прием в другом диапазоне можно получить тремя способами.

При первом способе – перестройкой контуров РП без увеличения перекрытия, что требует определенных навыков и аккуратности (без оборванных случайно проводов, случайных капель припоя, отслоения дорожек печатных проводников).

Второй способ заключается в увеличении коэфффициента перекрытия по частоте и зависит в основном от конструктивных данных элементов перестройки (конденсатора переменной емкости, ферровариометра или варикапа) и сопрягающих элементов. Перестройка заключается в увеличении полосы принимаемых частот, что требует тщательного сопряжения перестраиваемых контуров и измерительных приборов (как минимум, генератора метровых волн и лампового вольтметра либо свип-генератора).

Третий способ (простой и доступный даже начинающему радиолюбителю) – установка в РП конвертера (КР), не требующая доработки самого РП (кроме установки платы КР). Неточности в установке частоты гетеродина КР, вызванные многими причинами (конкретные РП, плата, детали, соединительные провода и т.д.) и весьма существенно влияющие на частоту гетеродина КР при установке, обычно не выходят за пределы УКВ диапазона РП и легко коорректируются увеличением или уменьшением длины катушки гетеродина КР. Частоту гетеродина КР следует установить такой, чтобы станции имеющегося и преобразованного диапазонов размещались по шкале РП без взаимных помех.

Простой и хорошо повторяемый конвертер описан в [4]. Однако полевые транзисторы не всегда есть у радиолюбителя, а диапазон напряжения питания ограничен снизу 2,5–3 В, что не позволяет устанавливать ковертер в РП с напряжением питания 3 В. Этих недостатки нет у КР, схема которого показана на **рисунке**. Он является синтезом схемотехники конвертеров, описанных в [1,4]. Это устройство переноса сигнала одного УКВ диапазона в другой, состоящее из пассивного смесителя на диоде VD1 и гетеродина с фиксированной частотой на транзисторе VT1. Напряжение сигнала поступает от антенны WA1 (общей для КР и РП) на катод VD1, а напряжение гетеродина – на анод. В смесителе образуется сетка комбинационных частот, в том числе – сигналы с частотами funf$_1$+fret, funf$_2$–fret. Например, при частоте гетеродина около 32 МГц для радиообстановки в г. Житомире (частота радиостанции "Радиоклуб" – 104,5 МГц диапазон UHF2, "Проминь" – около 72 МГц диапазон UHF1) прием "Радиклуба" возможен в UHF1 (104,5–32=72,5 МГц), а "Проминя" – в UNF2 (72+32=104 МГц). Как видно, применять КР можно в РП с любым УКВ диапазоном.

Конструктивные параметры контура гетеродина, указанные в [4], сохранены. Влияние активного элемента на стабильность параметров контура, что при частоте гетеродина 52 МГц весьма существенно, минимизировалось в [4] применением полевого транзистора с высоким входным сопротивлением на частоте гетеродина.

В предлагаемом конвертере гетеродин выполнен на германиевом транзисторе по схеме емкостной трехточки (уверенно генерирует при напряжении питания 1 В). Основа его – усилительный элемент по схеме с общей базой, что позволяет применять в гетеродине транзисторы с низкой граничной частотой (для транзистора П401 50 МГц). За счет большого выходного сопротивления транзистора также минимизируется влияние на контур усилительного элемента.

Контур гетеродина соединен "холодным" концом с минусом источника питания, что позволило не только исключить катушку связи [1], но и использовать хорошо зарекомендовавшую себя схемотехнику, применяемую в селекторах МВ и ДМВ каналов телевизоров [2]. Приемлемая температурная стабильность гетеродина КР достигается применением контурного конденсатора серого или голубого цвета, изменение емкости которого компенсируется изменением параметров катушки.

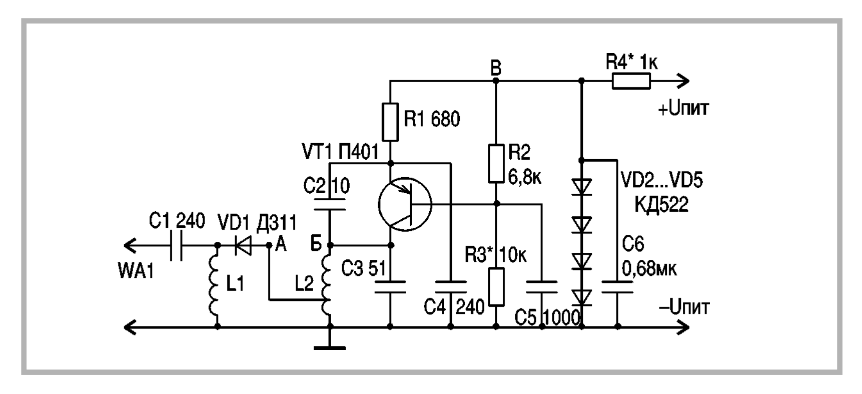
Питается КР от параметрического стабилизатора на четырех кремниевых диодах, включенных в прямом направлении и используемых в качестве стабисторов.

Недостатком КР является нерезонансный характер его входной цепи, что несколько снижает реальную чувствительность системы РП–КР, но в большей степени этот недостаток сказывается при встраивании КР в РП, входные цепи АМ и FM которых разделены последовательными резонансными контурами, настроенными на середину принимаемых диапазонов и не переключаются (автомагнитолы "Звезда, "Тернава 306" и др.). В РП типа "Рига 103", "Урал Авто", в которых связь антенны с широкополосным неперестраиваемым параллельным входным контуром переключается и осуществляется через катушку связи, этот недостаток практически не сказывается и с лихвой окупается простотой примененной схемотехники и конструктивной доработкой РП.

**Детали**. Дроссель L1 намотан проводом диаметром 0,2 мм. Число витков 30–35 на керамическом каркасе диаметром 4 мм (корпус от резистора ВС 1 МОм). Диод VD1 – любой германиевый высокочастотный типа Д311, Д18, Д20; диоды VD2–VD5 – любые кремниевые (желательно малогабаритные) типа Д220, Д225, КД103, КД522 или стабилитрон КС133. Транзистор VT1 – любой типа П401, П402, П403, П416, П422, ГТ308, ГТ309, ГТ346. Конденсаторы С2, С3 типа КТ серого или синего цвета. Катушка L1 бескаркасная намотана проводом ∅ 0,6 мм на оправке ∅ 5 мм и содержит 2–9 витков. Конденсаторы С1, С4, С5, С6 – любые малогабаритные.

**Настройка КР** проводится в следующей последовательности.

Подключают питание конвертера к точке на переключателе диапазонов, с которой на блок УКВ подается питание. Подбором сопротивления резистора R4 устанавливают ток через диоды VD2, VD5, равным 5 мА. Напряжение в точке "В" будет около 3,1 В. Затем, подключив конвертер к приемнику с антенной, проверяют наличие приема станций перенесенно-



го диапазона (станция перенесенного диапазона должна пропадать при касании пальцем корпуса транзистора гетеродина). Напряжение гетеродина в точке "А" составляет около 0,3 В и контролируется ламповым вольтметром типа ВК7-9 (на резисторе R1 падает напряжение 0,75 В). В некоторых пределах его можно корректировать подбором резистора R3. Обычно при применении транзистора с Вст=60...80 гетеродин надежно возбуждается, и подбора напряжения гетеродина не требуется. Если требуется получить от конвертера максимальную чувствительность при отсутствии лампового вольтметра, оптимальное напряжение гетеродина можно подобрать на слух, настроившись на самую слабую станцию перенесенного диапазона. Изменением сопротивления резистора R3 добиваются максимально громкого и неискаженного приема при минимальных шумах и искажениях. При использовании КР совместно с РП, имеющими встроенный стабилизатор напряжения питания для блока УКВ, диоды VD2–VD5 можно исключить, подобрав резистор R4 для получения напряжения питания конвертера 3–3,5 В и падения напряжения на R1 0,75 В относительно плюса источника питания.

Подробно настройка пассивных смесителей описана в [3]. При настройке необходимо помнить,что коммерческие станции на обоих диапазонах обычно имеют гораздо меньшие мощности передатчиков, не всегда эффективную по конструкции и месторасположению антенну, а значит, будут приниматься несколько хуже государственных. Сдвигая или раздвигая витки катушки L1, добиваются равномерного размещения станций основного и преобразованного диапазонов в зависимости от радиообстановки, чтобы они принимались без взаимных помех. Поскольку система РП–КР обладает значительным усилением, возможно появление микрофонного эффекта, выражающегося в "позванивании" при перестройке. Для его устранения и изменения параметров контура при вибрации внутрь катушки L1 помещают полоску поролона и, расплавляя парафин свечи нагретым паяльником, пропитывают поролон парафином. Им же фиксируют конденсаторы С2 и С3. Плату конвертера крепят к корпусу радиоприемника через резиновую или поролоновую прокладку.

*Литература*


1. Монахов М. УКВ конвертер//Радио.–1990.–N12.–С.62.
2. Седов С. Индивидуальные видеосредства: Справ. пос.–Киев:Наук. думка,1990.
3. Поляков В. Радиолюбителям о технике прямого преобразования.–М.:Патриот,1990.
4. Туркин Н. УКВ конвертер//Радио.–1994.–N12.–С.19.


***От редакции.*** *Приводим мнение Ю. Л. Каранды (г. Изюм, Харьковской обл.) об описанной конструкции.*

*Предложенная схема подкупает простотой настройки и подключения, использованием "бросовых комплектующих". Основное достоинство ее – возможность приема недостающего УКВ диапазона без вмешательства в схему радиоприемника и каких-либо дополнительных коммутаций ВЧ цепей. Настройка не требует специальной аппаратуры и доступна начинающим. VD1 и VT1 можно заменить практически любыми маломощными высокочастотными германиевым диодом и p-n-p транзистором. Настроечный элемент только один – L2.*

*Как у всех подобных конструкций, у конвертера есть неподавленный зеркальный канал приема на частоте 72,5–32,5=40,5 МГц (диапазон частот служебной радиосвязи), что в лучшем случае добавляет шумы, а в худшем переносит помехи расположенных на этих частотах радиостанций. При выборе частоты гетеродина следует учитывать местную радиообстановку и искать наименее "грязный" участок. Гетеродин КР излучает через антенну на собственной частоте (а также на гармониках), и к этому нужно быть готовым. Все конденсаторы должны быть высокочастотными керамическими, а блокирующие С5, С6 – желательно емкостью не более 0, 01 мкФ для исключения собственных резонансов и микрофонного эффекта. Дроссель L1 можно заменить промышленным ВЧ дросселем (от телевизоров старых выпусков). С1 можно попробовать подобрать в пределах единиц–десятков пФ, чтобы фильтр C1L1 подавлял зеркальную частоту 40,5 МГц. Можно поступить иначе: С1 исключить, L1 намотать изолированным прводом прямо на антенне приемника, и регулировать связь между ними изменением числа витков (5–40).*

*Стабильность частоты гетеродина КР сильно зависит от качества источника питания, поэтому использование четырех прямосмещенных диодов с большим ТКН (равно как и КС133) в условиях больших перепадов температур (в салоне автомобиля, например) неоптимально. Вместо цепочки VD2–VD5 я предложил бы последовательную цепь из прямосмещенных диода КД522 (падение напряжения 0,7 В) и светодиода желтого или зеленого цвета (падение 2,2–2,5 В). Их ТКН равны по величине, но противоположны по знаку и компенсируют друг друга. Всю конструкцию после наладки желательно поместить в экран.*

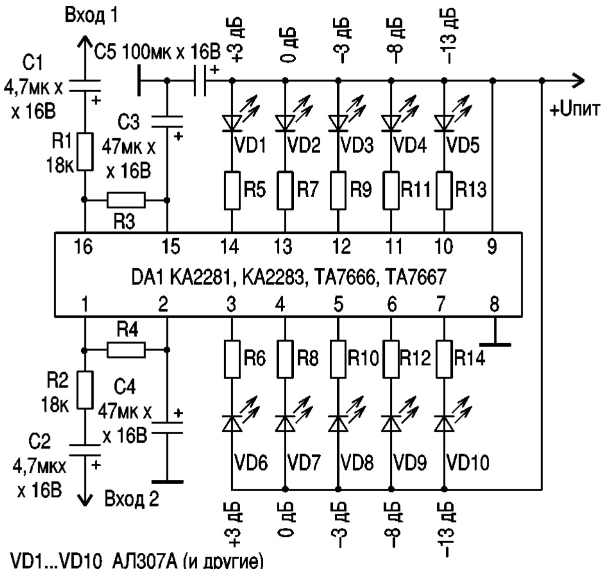
*Конструкция хороша в условиях стационарного приема, когда уровни и частоты принимаемых программ не изменяются, и элементами С1, L2, R3 можно подобрать наилучший для данного места режим работы КР. Наличие зеркального канала приема, шумы гетеродина и смесителя заметно ухудшают чувствительность приемника и ограничивают область приема. Однако этот недостаток с лихвой окупается простотой схемы.*

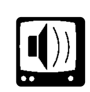
# Индикатор уровня сигнала на светодиодах

**М.Л. Каширец**, г. Марганец

Схема индикатора очень проста, легко повторима, все детали доступны и недороги **(см. рисунок)**. Он выполнен на ИМС КА2281 (аналоги КА2283, ТА7666, ТА7667) – стереофоническом 5-разрядном усилителе индикации. При указанных на схеме номиналах элементов чувствительность индикатора 250 мВ. Ее легко изменить подбором сопротивлений резисторов R1, R2: при Uвх=50 мВ R1=R2=2,4 кОм; при Uвх=100 мВ R1=R2==10 кОм; при Uвх=500 мВ R1==R2=39 кОм. Если индикатор подключен к выходу УМЧЗ мощностью до 30 Вт, то R1=R2=330 кОм. Время задержки выключения светодиодов можно регулировать с помощью цепей R3, С3 и R4, С4. Резисторы R5–R14 ограничивают ток светодиодов.

Uпит КА2281 (ТА7666, ТА7667) = 3,5...13 В, Iмакс через диоды равен 7 мА; Uпит КА2283 = 9...15 В, Iмакс через диоды равен 11 мА.







# Нелинейные искажения измеряет ... ухо

**В.П. Матюшкин**, г. Дрогобыч

Одним из главных параметров, характеризующих качество УМЗЧ, является уровень нелинейных искажений (НИ), вносимых им в усиливаемый сигнал. Однако измерение коэффициента НИ – непростая задача. Специальные приборы, предназначенные для этой цели (измерители НИ, анализаторы спектра), дороги и часто недоступны, а для самостоятельного изготовления сложны и требуют значительных материальных затрат и времени. Самым сложным в процессе измерения НИ является необходимость глубокого подавления исходных составляющих в спектре выходного сигнала, чтобы на их фоне не терялись продукты искажений, величина которых подлежит определению. Это подавление можно выполнить с помощью прецизионных фильтров или методом компенсации исходным сигналом со входа испываемого усилителя, однако в любом случае требуется кропотливая настройка. При измерении коэффициента гармонических НИ используемые генераторы должны иметь достаточно низкий коэффициент гармоник, хотя бы в несколько раз меньший, чем ожидаемый коэффициент НИ испытываемого УМЗЧ.

Существует привлекательная, на наш взгляд, возможность существенно упростить оценку НИ в УМЗЧ и сделать ее доступной радиолюбителям. Она не претендует на точность, но может дать достаточно верное представление о степени нелинейности УМЗЧ.

Уровень интермодуляционных НИ (ИНИ), как известно, более показателен, чем уровень гармонических НИ, так как они, как правило, превышают последние, а слух к ним намного более чувствителен. Для упрощения оценки нелинейности УМЗЧ можно, как в [1], прослушивать результат нелинейного взаимодействия двух гармонических сигналов с близкими частотами, лежащими за пределами звукового диапазона, с помощью подключенного к выходу усилителя громкоговорителя. Предлагаю дополнить данную схему генератором ЗЧ, который настроен на частоту, равную разности частот упомянутых двух входных сигналов, и также подключается ко входу усилителя. Тогда, уравнивая на слух создаваемый этим генератором опорный уровень звука с уровнем громкости интермодуляционных компонентов, можно получить не только качественную, но и количественную оценку коэффициента ИНИ. Схема измерительной установки показана на **рисунке**.

Частоты генераторов GI и G2 следует выбрать не менее 20 кГц и разность между ними установить около 500 Гц (например, 20 и 20,5 к Гц). Амплитуды сигналов на входе УМЗЧ устанавливают одинаковыми и равными половине его номинального входного напряжения, чтобы ограничение сигнала в усилителе, при котором искажения резко возрастают, отсутствовало, при этом амплитуда биений на выходе усилителя равна его номинальному выходному напряжению. Частоту G3 предварительно устанавливают примерно равной разности частот G1 и G2.

Если прослушивают с широкополосной акустической системой, то ее ВЧ головку нужно отключить для предотвращения возникновения ИНИ непосредственно в самой головке, которая может являться более нелинейным элементом, чем УМЗЧ. В СЧ головке такие искажения будут пренебрежимо малы, поскольку частоты более 20 кГц она практически не воспроизводит.

Переключая SA1 из одного положения в другое, подстраивают частоту G3 так, чтобы высота тона в обоих положениях казалась одинаковой, и параллельно этому с помощью SA2 и регулятора R1 добиваются равной громкости звука. Если эти условия достигнуты, коэффициент ИНИ можно оценить по формуле:

$Q=U_3C/U_н$, или

$Q=KU_3C/U_{вых}$

где $U_3$ – часть амплитуды выходного напряжения G3, снимаемого с регулятора R1 (контролируется по PVI); Uн – амплитуда напряжения, создаваемого на входе усилителя совместно G1 и G2 (равная в данном случае номинальному входному напряжению УМЗЧ); C – предел измерений (в процентах), устанавливаемый SA2 (см. рисунок); K – коэффициент передачи УМЗЧ по напряжению; Uвых – амплитуда напряжения бигармонического сигнала на выходе УМЗЧ (в данном случае – номинальное выходное напряжение).

При указанном выборе измерительных частот, во-первых, отпадает необходимость подавления в выходном сигнале компонентов входного бигармонического сигнала, так как они не только не воспринимаются на слух, но и не воспроизводятся громкоговорителем. Во-вторых, компоненты ИНИ самых низких порядков (вместе с основной наиболее значимой составляющей с частотой fр ) попадают в область максимальной чувствительности слуха. Составляющая с частотой fр вместе с другими составляющими (частоты которых кратны fр и играют по отношению к ней роль ее гармоник, а амплитуды быстро уменьшаются с ростом порядка) создают ощущение звука определенной громкости, которая зависит от всех этих составляющих. Поскольку чувствительность слуха к разнице в уровнях громкости одинаковых тонов сравнительно велика ( 0,5 дБ), точность этого способа ограничивается только неравномерностью частотной чувствительности слуха и АЧХ громкоговорителя в области выше 500 Гц и тем, что компоненты с суммарными частотами, находящимися далеко за пределами звукового диапазона, вообще не учитываются.

С другой стороны, этим путем определяют "взвешенное", характеризующее свойства слуха, значение коэффициента ИНИ, которое было бы близко к получаемому с помощью обычного измерителя НИ, если бы его результат был обработан с помощью "фильтра уха", а это тоже имеет смысл.

Для учета верхней полосы спектра искажений полученное значение Q можно увеличить в 2–3 раза. Полученная таким образом величина Q не должна быть занижена по сравнению с обычными измерениями, поскольку частоты испытательных сигналов находятся несколько выше верхней границы звукового диапазона, а значит, испытываемый усилитель работает в самом жестком, неблагоприятном режиме, НИ в котором наибольшие.

Понятно, что точность этого способа в общем случае невелика и зависит от конкретного вида спектра искажений. Например, если бы этот спектр состоял только из одной составляющей с частотой fр , то ее величину можно было бы определить с хорошей точностью (0,5 дБ или 6%). Немногим хуже будет точность при наличии и других составляющих, если их амплитуды значительно меньше первой. Таким образом, этим способом можно отличить усилитель с Q=1% от усилителя с Q=0,01%. Этого вполне достаточно для многих случаев в радиолюбительской практике (например, для предварительной оценки качества УМЗЧ).

Зато чувствительность предлагаемого способа довольно высока и определяется соотношением между уровнем номинального звукового давления, развивае-



мого усилителем при работе на данный громкоговоритель и порогом слышимости. Оно может быть еще повышено путем осмотрительного использования головных телефонов (есть опасность поражения слухового органа ультразвуком!). Например, если упомянутый уровень равен 100 дБ при расположении уха вплотную к громкоговорителю, то амплитуда еще ощутимого на слух тона частоты fp составляет 0,002% от амплитуды испытательного сигнала на выходе усилителя, т.е. искажения такого же порядка можно заметить. При этом генераторы G1–G3 необязательно должны быть высокого класса, вполне достаточно, чтобы их собственные НИ были в пределах 10%.

Описываемый способ был одним из использовавшихся при проверке качества усилителя [2]. Обнаружено удовлетворительное соответствие между полученными с его помощью данными и результатами стандартных измерений.


*Литература*

1. Костин В. Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ//Радио.–1987.–N 12.–С. 40-43.
2. Матюшкин В. Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах. //Радіоаматор.–1998.–N 8,9.–С. 10-11.


## AV– ВИТРИНА

# ROTEL RA-971




# Интегральный усилитель

Для большинства любителей музыки не так важен вопрос, какой усилитель звучит лучше, ламповый или транзисторный. Они просто хотят слушать музыку с приемлемым для себя качеством. Поэтому чаще всего их выбор падает на относительно недорогие транзисторные модели, какие, например, выпускает известная компания ROTEL.

Все аудиокомпоненты от ROTEL разрабатываются в Англии в соответствии со сложившимися в этой стране представлениями о качестве звучания. Собирать же их могут и в Японии, и в Азии, но на одинаково высоком технологическом уровне.

Для высококачественных аудиосистем, в которых высокая мощность не является главенствующим критерием, хорошим выбором может стать интегральный усилитель ROTEL RA-971 – улучшенная модификация модели RA-970, получившей восторженные отзывы специализированной прессы.

ROTEL RA-971 дает без искажений 60 Вт мощности звука на канал и имеет коэффициент демпфирования 150. Это означает, что с ним будет хорошо работать даже относительно "трудная" акустика с небольшой отдачей. В соответствии с концепцией фирмы (ничего лишнего) схема усилителя спроектирована с использованием минимального количества элементов, но очень высокого качества. Блок питания построен на основе эффективного тороидального трансформатора – гордости фирмы, габаритная мощность которого выбрана с большим запасом.

Усилитель имеет шесть линейных входов, в том числе "петлю" для кассетной деки со сквозным каналом, и независимые селекторы "прослушивание" и "запись". Для тонкомпенсации падения чувствительности уха на НЧ и ВЧ частотах при уменьшении громкости предусмотрены регуляторы тембра ВЧ/НЧ с небольшими пределами коррекции (±6 дБ).

Для подключения акустических систем есть две пары резьбовых клемм: одна – "прямая", другая отключается с помощью реле при прослушивании музыки через наушники.

Для звучания усилителя характерны прозрачность, упругость басов и хорошая прорисовка деталей – фирменные характеристики усилителей ROTEL.

*Цена усилителя $350. Приобрести его можно в отделе АУДИО-ВИДЕО фирмы СЭА. Тел. (044) 457-67-67 (Торговый дом СЕРГО, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7).*

## Анкета журнала «Радіоаматор»

**Являетесь ли Вы членом Клуба РА?**
*(нужное подчеркнуть)*
Да Нет

**Возраст:**
- До 18 лет ❑
- 18 - 25 ❑
- 26 - 35 ❑
- 36 - 45 ❑
- 46 - 55 ❑
- больше 55 ❑

**Образование:**
- высшее ❑
- незаконченное высшее ❑
- среднее специальное ❑
- средняя школа ❑

**Радиолюбительский стаж:**
- До 5 лет ❑
- 5-15 лет ❑
- более 15 лет ❑

**Место жительства:**
- г. Киев ❑
- Областной центр ❑
- Крупный город в области ❑
- Небольшой город, поселок ❑
- Сельская местность ❑

**С какого года читаете журнал**
*(подчеркнуть):*
1993 1994 1995 1996
1997 1999 1999 2000

**Сколько человек читает каждый журнал**
*(подчеркнуть):*
один двое трое четверо пятеро шестеро и более

**Ваша профессиональная деятельность:**
- научный работник ❑
- инженер ❑
- рабочий ❑
- частный предприниматель ❑
- администратор, менеджер ❑
- юрист ❑
- страховой агент ❑
- медицинский работник ❑
- пенсионер ❑
- школьник ❑
- студент ❑
- другая___________ ❑





**Общая оценка «РА» по 5-балльной системе**

№1/99 №2/99 №3/99 №4/99
№5/99 №6/99 №7/99 №8/99
№9/99 №10/99 №11/99 №12/99

**Лучшие публикации года:**

Автор стр. № журнала
?
?
?
?
?
?
?
?

**Какой из рубрик Вы лично отдаете предпочтение:**

Аудио-видео ❑
КВ + УКВ ❑
Бытовая электроника ❑
Радиошкола ❑
СКТВ ❑
Связь ❑

**Назовите журналы по радио, которые читаете регулярно:**

?
?
?
?
?

**Как совмещается с образом жизни Ваше увлечение радио?**

*(нужное подчеркнуть)*

Помогает Мешает Никак

**Работаете ли Вы на компьютере?**

*(нужное подчеркнуть)*

IBM Mac Z80

**Работаете ли Вы в Интернете?**

*(нужное подчеркнуть)*

E-mail On-line

**Сколько конструкций из журналов Вы повторили в 1999 г.?**

*(количество)*

РА ❑
РХ ❑
Р ❑
РЛ ❑

**Разрешаете ли Вы напечатать Вашу фамилию в журнале при подведении итогов анкетирования?**

*(нужное подчеркнуть)*

Да Нет

# Ремонт видеоплейеров с импульсными блоками питания

**В.В. Евтушенко**, г. Харьков

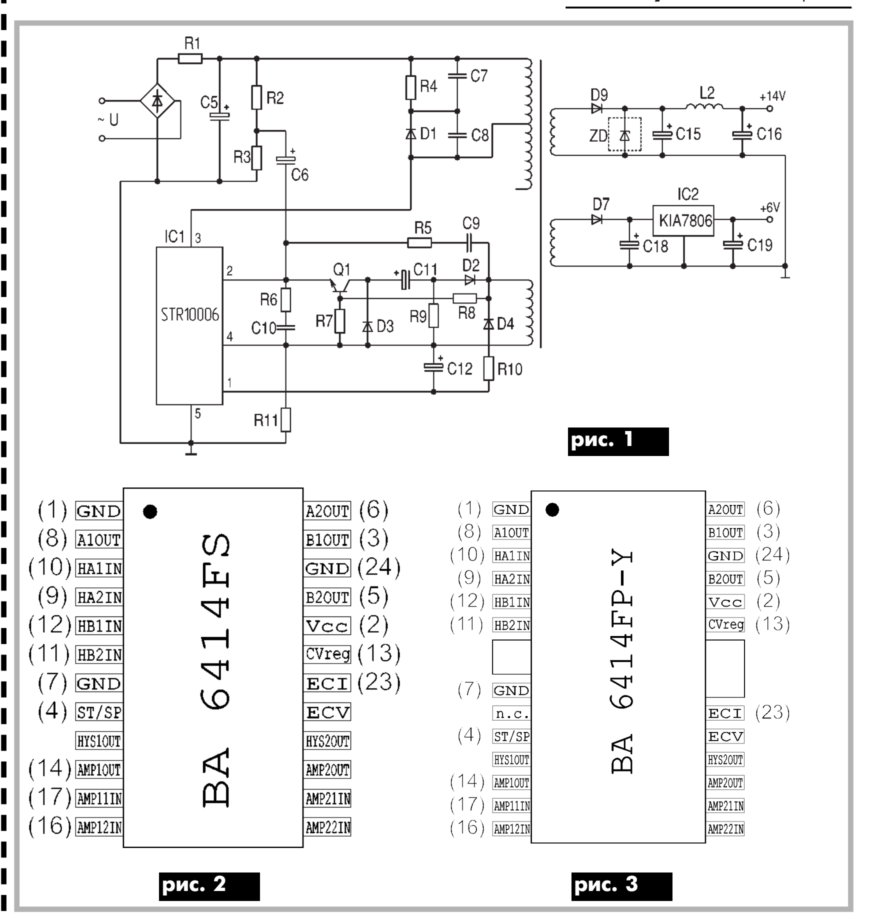



рис. 1

рис. 2

рис. 3

Импульсные блоки питания (ИБП), применяемые в бытовой технике, имеют много достоинств по сравнению с обычными трансформаторными. Однако в некоторых из них выход из строя одного из элементов блока питания может привести к возникновению перенапряжений во вторичных цепях.

Так, в видеоплейере GOLDSTAR P-R500 при загрузке кассеты и попытке включить режим PLAY происходил автоматический выброс кассеты. При снятии верхней крышки я обнаружил, что при заправке кассеты барабан блока вращающихся головок (БВГ) не вращается. После диагностики установил, что на выходе ИБП повышенное (около 22 В) напряжение, в момент подключения ИБП к сети доходившее до 35 В (номинальное напряжение при этом должно быть 14 В). Это явилось причиной выхода из строя микросхемы драйвера БВГ BA6414FS и элементов в цепи ее питания – резисторов R543 и R544 сопротивлением 1 Ом каждый.

Причина повышенного выходного напряжения ИБП заключается в потере электролитическим конденсатором C12 емкости **(рис.1)**. Частичная потеря емкости обнаружена также у конденсатора C11. ИБП помещен в металлический экран, который значительно ухудшает естественное охлаждение элементов блока, и даже применение электролитических конденсаторов с максимальной рабочей температурой 1050С полностью не решает эту проблему. В этом ИБП уже был заменен конденсатор C6 емкостью 2,2 мкФ, обеспечивающий начальный запуск блока питания, и вместо него установлен отечественный конденсатор К73-17 емкостью 0,22 мкФ с номинальным напряжением 250 В (конденсатор C6 необходим только для надежного запуска ИБП при напряжении сети 100 В). После замены конденсаторов следует также установить стабилитрон ZD по цепи питания 14 В для защиты нагрузки от перенапряжений (на рис.1 он выделен), например, типа ZD20BH. Ни в коем случае не следует применять отечественные стабилитроны, которые для этого не предназначены и могут вывести из строя ИБП.

Стоимость микросхемы драйвера БВГ BA6414FS в прайс-листах торгующих фирм $15, что на сегодняшний день довольно дорого (наверное, потому, что эта микросхема снята с производства). А вот стоимость драйвера БВГ на микросхеме BA6827FS, которая является функциональным аналогом BA6414FS, составила $2,5. Схема подключения микросхемы BA6827FS взамен BA6414FS показана на **рис.2** (в скобках указаны номера выводов, соответствующие микросхеме BA6827FS). Монтаж микросхемы можно выполнить тонким многожильным проводом, подпаяв один конец провода к контактной площадке платы, а другой – непосредственно к выводу микросхемы. Длина проводов должна быть минимальной.

При отказе микросхемы BA6414FS, как правило, выходит из строя транзистор Q512 (KRC103M), который блокирует прохождение сигнала управления D.CTL на драйвер БВГ. При отсутствии указанного транзистора его можно заменить на КТ3102, подключив в его базовую цепь резистор сопротивлением 20 кОм. После замены всех неисправных элементов остается только подстроить фазу переключения видеоголовок переменным резистором VR501.

Такая же точно неисправность была обнаружена и в видеоплейере SUPRA 95R, который по схемотехнике аналогичен GOLDSTAR P-R500. Однако драйвер БВГ выполнен на микросхеме BA6414FP-Y, имеющей несколько больший корпус и некоторое различие в выводах по сравнению с BA6414FS. Схема подключения микросхемы BA6827FS взамен BA6414FP-Y показана на **рис.3** (в скобках указаны номера выводов, соответствующие микросхеме BA6827FS).



# Телекоммуникационная подсистема единой информационно-аналитической системы "ВЫБОРЫ"

**Интервью с Генеральным директором ООО "Глобал Юкрейн" Юрием Виталиевичем Коржом**

**Юрий Виталиевич! Руководимая Вами компания впервые создала сеть передачи данных для контроля хода выборов Президента Украины и их итогов. Расскажите, пожалуйста, об этой работе.**

Все понимают, какое большое значение имеют выборы президента страны для ее будущего. Это особенно важно для Украины, которая находится в переходном социально-экономическом периоде, когда коренные реформы либо не начаты, либо не завершены. Так как в Украине действуют личности, партии и общественные объединения с различными политическими и экономическими интересами, то всегда имеется соблазн изменить результаты выборов в свою пользу не только за счет агитации и пропаганды своих идей, программ, но и путем подтасовки результатов выборов. Для предотвращения фальсификации результатов выборов создаются альтернативные избирательные комиссии, институт наблюдателей, представляющих интересы различных кандидатов, в страну приезжают иностранные наблюдатели. И тем не менее результаты подсчета голосов ставятся под сомнение.

При подготовке к выборам Президента Украины в 1999 г. Центральная избирательная комиссия поставила задачу создания информационной сети, которая могла бы охватить все территориальные избирательные комиссии и с помощью которой можно было бы следить за ходом выборов и подсчетом голосов в реальном времени (исключив возможность фальсификации) и в кратчайшие сроки обнародовать предварительные результаты. Речь шла о создании системы, которая бы собирала данные с избирательных участков, анализировала их и представляла в наглядном виде. Важнейшей частью системы является телекоммуникационная подсистема, или попросту говоря, информационная сеть передачи данных. Создание такой сети – технически весьма интересная, но далеко не простая задача.

**Какие проблемы приходилось решать при создании этой сети?**

Для создания сети, во-первых, нужно иметь средства ввода информации – компьютеры и соответствующие программы к ним во всех 225 территориальных избирательных комиссиях, а также подготовленных операторов, умеющих обращаться с этими средствами.

Во-вторых, нужно иметь каналы связи достаточно высокого качества, способные передавать цифровую информацию из всех точек, включая удаленные сельские районы. Все мы на собственном опыте знаем, что часто по этим каналам из-за помех трудно даже поговорить по телефону, не то что передавать данные.

В-третьих, вся передаваемая в Центральную избирательную комиссию информация должна быть защищена от несанкционированного доступа, т. е. от возможности искажения ее любыми лицами или органами, заинтересованными в подтасовке результатов выборов. В этом случае вся идея создания сети теряет смысл.

И наконец, в-четвертых, вся сеть должна работать безотказно как в период подготовки выборов для обмена документами и письмами между Центральной и территориальными избирательными комиссиями, так и особенно во время выборов и подсчета голосов.

Что и говорить, создание такой сети в кратчайшие сроки (примерно 2 мес) при сравнительно скудных финансовых средствах, которые были выделены для этой цели, было непростой задачей. Тем не менее к ее решению проявили интерес ряд организаций, работающих в области телекоммуникаций и передачи данных. Центральная избирательная комиссия объявила тендер на лучший технико-экономический проект такой сети, который выиграла компания "Глобал Юкрейн" – один из крупнейших Интернет-провайдеров Украины. Победа в тендере не была случайной. Специалисты "Глобал Юкрейн" предложили весь комплекс решений и мероприятий, которые и были по достоинству оценены комиссией.

**Расскажите, пожалуйста, подробнее о структуре самой системы**

В помещениях всех 225 территориальных избирательных комиссий по всей территории Украины были установлены современные высоконадежные компьютеры с модемами и источниками бесперебойного питания. Это оборудование любезно предоставила в аренду компания "Украинская компьютерная лаборатория". Во все компьютеры была загружена UNIX-подобная специально сконфигурированная операционная система KSI-Linux, а также прикладное программное обеспечение, разработанное для данной задачи сотрудниками компании "Глобал Юкрейн".

Выбор операционной системы KSI-Linux объясняется необходимостью работы системы без сбоев, зависаний и повторных ее перезагрузок. В отличие от широко распространенной системы Windows компании Microsoft, страдающей, как известно, нестабильностью в работе и требующей периодических перезагрузок, UNIX-подобные системы обладают возможностью самодиагностики и восстановления.

Прикладные программы включают текстовый редактор, электронную почту и специально разработанную программу "Выборы", которая позволяет операторам вводить данные в заранее заготовленные и утвержденные формы документов, формировать из них компактные сообщения для передачи, заверять эти сообщения паролем оператора и электронной подписью председателя комиссии или его заместителя и отправлять в канал связи, предварительно закодировав их. На приемной стороне – в сервере Центральной избирательной комиссии – декодируются данные, сличаются пароли и электронные подписи и передаются сообщения в базу данных. Это позволяет в любой момент времени получать сведения о ходе голосования – количестве проголосовавших избирателей в каждом территориальном округе, а также следить за результатами выборов в период подсчета голосов. В дальнейшем реальные протоколы избирательных комиссий можно сверить с данными, полученными по сети, и, таким образом, устранить возможность подтасовки результатов.

Особенность программного обеспечения – возможность дистанционной модернизации операционных систем и прикладных программ любого компьютера из центра управления сетью. Это сэкономило громадные людские и материальные ресурсы в период отладки и подготовки сети к эксплуатации.

Существенной проблемой была задача обеспечения качественными каналами связи всех 225 территориальных избирательных комиссий. Она была решена с помощью областных организаций Укртелеком и UTEL. Местные связисты приложили немало усилий, чтобы обеспечить требуемое качество каналов на многих сельских направлениях. UTEL выделил номера из серии 8-800, "звоня" по которым компьютеры соединялись с сервером Центральной избирательной комиссии.

**Как обеспечивалась защита передаваемой по сети информации?**

Защита информации достигалась как организационными, так и техническими средствами. Например, Центр управления сетью вел автоматический контроль за активностью каждого из сетевых компьютеров, задержками в передаче данных, состоянием каналов связи. Уже задолго до выборов имелся, так сказать, "сетевой портрет" каждого из 225 компьютеров, что позволило устранить недостатки при связи за счет реконфигурации модемов и режимов передачи. Передача данных велась на основе протокола TCP/IP, применяемого в сети Интернет и гарантирующего безошибочную передачу данных. Безотказность работы сети, кроме указанных выше средств постоянного контроля ее состояния, обеспечивалась бесперебойным питанием компьютеров за счет устройств бесперебойного питания. Этому способствовало содействие со стороны местных органов электроэнергетики, обеспечивших стабильное энергоснабжение избирательных участков на период выборов.

**Как Вы оцениваете результаты проведенной работы?**

Говоря кратко – полный успех! Не было ни одной территориальной избирательной комиссии, которая не смогла бы передать данные в срок и без искажений. Эти данные полностью совпали с результатами обработки печатных протоколов результатов выборов, полученных позднее Центральной избирательной комиссией. Не потому ли сейчас не слышно голосов о фальсификации результатов выборов (говорят, правда, об отдельных нарушениях процедур голосования, о неравных возможностях кандидатов, но это не имеет никакого отношения к процедуре подсчета голосов).

В результате проведенной работы компания "Глобал Юкрейн" получила богатый опыт создания корпоративных сетей различного, в том числе столь большого, масштаба, что может быть с успехом применено в будущем.







# Стан та перспективи розвитку зв'язку в Україні до 2010 р.

**П.І.Кожем'якін**, Радник Голови Державного комітету зв'язку та інформатизації України, к.т.н.
**О.Г.Зайченко**, Начальник управління Державного комітету зв'язку та інформатизації України

Розвиток зв'язку в Україні з метою задоволення потреб споживачів, безпеки та оборони держави в послугах зв'язку проводиться згідно з Законом України "Про зв'язок" та Комплексною програмою розвитку Єдиної національної системи зв'язку України, якими визначені основні напрямки розвитку зв'язку, його структурної перебудови і впровадження ринкових засад. Організаційно-технічні принципи розвитку зв'язку України визначені "Основними положеннями створення та розвитку Єдиної національної системи зв'язку".

З впровадженням нових технологій та послуг зв'язок створює необхідні умови для росту економіки країни і повинен розвиватися, як показує досвід, випереджаючими темпами. За роки незалежності України відбулось становлення національної системи зв'язку. Загальний стан зв'язку на кінець 1998 р. і рівень задоволення попиту на послуги характеризується наступним чином.

Створена цифрова мережа міжнародного та міжміського зв'язку, що дозволяє задовольняти попит на ці послуги. Побудовані волоконно-оптичні лінії, що з'єднують Україну з усіма сусідніми державами. Протяжність цифрових каналів міжміської і зонових первинних мереж становить 42% від загальної протяжності каналів первинної мережі. Україна бере участь у будівництві міжнародних ліній зв'язку як для забезпечення власних потреб в каналах, так і з метою забезпечення транзитів через нашу територію. За останні п'ять років в Україні побудовано близько 4 тис. км волоконно-оптичних ліній. Найближчим часом буде закінчено побудову цифрової первинної магістральної мережі України **(рис.1)**.

Найбільша частина в обсязі послуг припадає на телефонний зв'язок. Щільність телефонів складає на сьогодні 19,6 на 100 мешканців, що перевищує середні показники по країнах з аналогічним економічним рівнем. За рік вводиться в дію понад 300 тис. номерів АТС. Оператори недержавної форми власності за рік вводять в дію до 50 тис. номерів АТС, що становить понад 15%. Впроваджуються нові технології та послуги, такі як ISDN, Інтернет та ін.

Значного розвитку отримали радіотехнології. Впроваджується цифровий мобільний зв'язок. Системою мобільного стільникового зв'язку охоплено територію, де проживає 63% населення України. Кількість абонентів стільникового зв'язку на даний час складає майже 200 тис. Потреба в даному виді послуг більшості регіонів задовольняється, а збільшення кількості абонентів залежить від платоспроможного попиту. У 22 регіонах діють мережі пейджерного зв'язку.

В системі ефірного розподілу і доставки телерадіопрограм на території України функціонують 58 потужних передавачів мовлення, із них 5 однопрограмних, 32 - двохпрограмних, 20 - трьохпрограмних і один чотирьохпрограмний.

Діє також біля 100 приймальних станцій супутникового телебачення системи "Москва" зі штатними ретрансляторами. Ці технічні засоби охоплюють однопрограмним телебаченням 96%, двохпрограмним 90,5%, трьохпрограмним 60%, чотирьохпрограмним 5% населення держави. Застосовується для передавання радіорелейна мережа аналогових телевізійних каналів та розподіл телевізійних програм в цифровій формі через супутники.

Проводове мовлення, яке і на сьогодні є найбільш масовим та доступним джерелом інформації, охоплює майже всю країну і забезпечує трансляцію трьох програм мовлення в обласних центрах, великих містах і переважно одну програму в сільській місцевості, незважаючи на збитковість цієї послуги і постійне скорочення кількості користувачів.

Сучасна система кабельного телебачення дозволяє абоненту переглядати значну кількість телевізійних програм та забезпечує рядом інших послуг.

Передача документальної інформації здійснюється мережами передачі даних, телеграфними та телефонними мережами з використанням новітніх технологій. Попит на послуги телеграфних мереж постійно знижується, але різко зростають потреби в послугах Інтернет.

Забезпечується попит на послуги поштового зв'язку. Розроблена та впроваджена нова система поштової індексації в Україні, що зробило більш зручним обробку поштових відправлень, впроваджуються нові послуги поштового зв'язку.

Обсяги послуг зв'язку зростають щорічно майже на 6%. З початку року їх надано в обсязі близько 3 млрд. грн.

Підприємства зв'язку своєчасно і в повному обсязі розраховуються з усіх видів податків та платежів до бюджету. Основні економічні показники діяльності галузі зв'язку в млн.грн. відображені в **табл.1**.

Триває структурна перебудова галузі в напрямку втілення ринкових засад та створення умов багатооператорської діяльності. Політика ліцензування Держкомзв'язку, згідно з діючим законодавством, є відкритою. Результатом цього стала поява на ринку великої кількості операторів недержавної форми власності. Загальна кількість ліцензій на види діяльності становить 785, в тому числі отримали ліцензії 373 оператори по наданню послуг місцевого телефонного зв'язку. На послуги міжнародного та міжміського телефонного зв'язку видано 9 ліцензій. Послуги мобільного стільникового зв'язку надають 7 операторів недержавної форми власності. Розпочали діяльність 3 оператори недержавної форми власності у сфері поштового зв'язку. Діаграма, що відображає структуру виданих

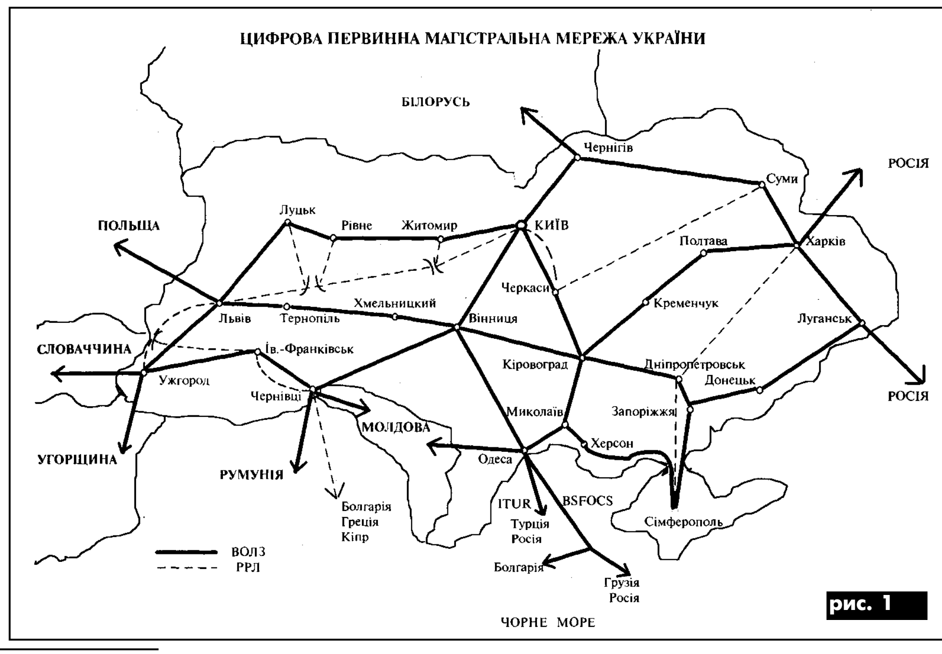


рис. 1

ліцензій з різних видів діяльності, приведена на **рис.2**.

Виконано перший етап програми реструктуризації державних підприємств зв'язку - об'єднання Укртелеком і Укрпошта перетворені в державні підприємства з філіалами та відокремленими структурними підрозділами. Триває другий етап реструктуризації (1999–2000 роки) державних підприємств, який передбачає проведення їх корпоратизації у визначені терміни. В цілому галузь зв'язку в Україні за рівнем впровадження нових технологій та послуг ще не досягла рівня розвинутих країн, що обумовлено необхідністю виконання значних обсягів робіт з модернізації міських і сільських мереж, слабкою економікою та рядом інших обставин.

Існуючі мережі місцевого зв'язку загального користування є переважно аналоговими і побудовані з використанням здебільш електромеханічного (біля 80 %) комутаційного обладнання, кабелів з мідними проводами, що в основному відпрацювали свій ресурс і потребують заміни. Вони мало придатні для передавання цифрової інформації, частка якої в загальному обміні зростає.

Фінансування розвитку галузі на 60% забезпечується власними коштами підприємств, решта - це заємні та залучені кошти: переважно, товарні кредити та інвестиції спільних підприємств, при цьому частка останніх складає 10%. Криза платежів в Україні негативно позначилась на стані розрахунків споживачів зв'язку за надані підприємствами зв'язку послуги.

На сьогодні законодавчо не повністю вирішені питання, що стосуються приватизації та регулювання в сфері зв'язку. Процеси лібералізації та приватизації в галузі обумовили появу на ринку послуг операторів різних форм власності. Тому необхідно приділяти додаткову увагу питанням координації розвитку, управління та безпеки функціонування мереж. Недостатність парку вітчизняного обладнання світового рівня також ускладнює ці питання, тому слід приділяти увагу науковим дослідженням та розробці на їх основі сучасного перспективного вітчизняного телекомунікаційного обладнання.

Зміни, які відбуваються сьогодні на телекомунікаційному ринку, обумовили необхідність розробки "Концепції розвитку зв'язку України до 2010 року". Концепція була своєчасно розроблена Державним комітетом зв'язку та інформатизації України і затверджена Постановою Кабінету Міністрів України


**Таблиця 1**

| Показник | Роки | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1998 | 2000 | 2005 | 2010 |
| Обсяг доходів від надання послуг зв'язку всього: | 3807 | 4470 | 5100 | 5950 |
| З них:послуги зв'язку населенню | 1034 | 1150 | 1350 | 1570 |
| Обсяг інвестицій | 670 | 810 | 1100 | 1470 |

**Таблиця 2**

| Показник | Роки | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1998 | 2000 | 2005 | 2010 |
| Кількість телефонів на 100 мешканців: | 19,4 | | | |
| Песимістичний прогноз | | 20 | 24,1 | 28 |
| Оптимістичний прогноз | | 20,5 | 31,8 | 43 |
| Кількість абонентів мереж стільникового рухомого зв'язку (в % до загальної кількості стаціонарних телефонів) | 2,1 | 3,2 | 5 | 10 |
| Протяжність цифрових каналів зв'язку (магістральних і зонових) від загальної кількості, % | 42 | 55 | 90 | 98 |
| Письмова кореспонденція: | | | | |
| вихідний обмін, млн. | 615,2 | 450,2 | 464,2 | 500 |
| вхідний обмін, млн | 536 | 485 | 490 | 550 |
| Посилки: | | | | |
| вихідний обмін, млн. | 4,3 | 2,2 | 2,4 | 2,5 |
| вхідний обмін, млн. | 4 | 2,4 | 2,5 | 2,7 |
| Періодичні видання: | | | | |
| вихідний обмін, млн. | 1610 | 1237 | 1249 | 1400 |
| вхідний обмін, млн. | 1288 | 1100 | 1200 | 1300 |

міжнародний та міжміський зв`язок **9** (1,1%)
стільниковий зв`язок **7** (0,9%)
радіотелефонний зв`язок **97** (12,4%)
листи до 20 грамів **4** (0,5%)
грошові перекази **3** (0,4%)
технічне обслуговування мереж теле-, радіо- та проводового мовлення **292** (37,2%)
місцевий телефонний зв`язок **373** (47,5%)

**рис. 2**

у грудні 1999р. Основними завданнями цієї Концепції є:

уточнення пріоритетних напрямків розвитку;

визначення основних принципів регулювання і управління сфери зв'язку;

формування основних підходів забезпечення потреб оборони та безпеки держави;

визначення інвестиційної політики, науково-технічного і нормативного забезпечення та державної підтримки зв'язку;

входження України у європейський та світовий інформаційний простір.

На підставі сформульованих завдань, визначено стратегію розвитку зв'язку на період до 2010 р., яка передбачає:

проведення структурних перетворень для прискореного розвитку, а саме -реструктуризації, приватизації, лібералізації та в подальшому відкриття ринку послуг зв'язку;

регулювання ринку зв'язку, основними важелями якого повинні стати: ліцензування, тарифна політика, розподіл обмежених ресурсів зв'язку;

надання та підтримка соціально-значущих послуг;

утворення єдиної національної системи управління мережами зв'язку;

створення технічної бази для формування Інформаційного суспільства шляхом впровадження новітніх технологій;

інтеграція з глобальною та європейською інформаційними інфраструктурами;

забезпечення засобами і послугами зв'язку на рівні платоспроможного попиту;

забезпечення зв'язком органів управління держави.

Стратегія розвитку передбачає проведення значних обсягів робіт, що потребують великих інвестицій. В умовах обмеженості фінансових ресурсів Концепція визначає пріоритети розвитку, такі як:

забезпечення розвитку та реконструкції телефонних мереж з урахуванням платоспроможного попиту споживачів;

створення єдиної інтегрованої багатосервісної широкосмугової мережі, що забезпечить підтримку всіх сучасних послуг;

створення сучасної національної системи управління мережами зв'язку;

сприяння прискореному розвитку фіксованого та рухомого радіозв'язку;

впровадження нових видів послуг та нових технологій обробки, перевезення і доставки усіх видів поштових відправлень на основі комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів у поштовому зв'язку, а також використання швидкісних видів спецтранспорту та комп'ютерних методів обробки повідомлень;

створення умов для впровадження новітніх технологій телекомунікацій вітчизняними науковцями та виробниками.

Прогнозні показники розвитку послуг електро- та поштового зв'язку до 2010 р. наведені в **табл.2**. Прогнозується значне зростання кількості абонентів мобільних стільникових мереж та цифровізації каналів, в першу чергу за рахунок зонових мереж.

Значення такого важливого для галузі показника, як щільність телефонів на 100 жителів прогнозується в діапазоні 28-43, що відповідає песимістичному та оптимістичному прогнозам розвитку економіки країни.

Тенденція прогнозованих об'ємних показників послуг поштового зв'язку відображає вплив на них альтернативних електронних видів передавання інформації, а також економічних факторів.





# ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ



## DX-NEWS by UX7UN (tnx UY5QZ, IK1ADH)

**LZ, ANTARCTICA** – ор. Danny, LZ2UU до конца февраля 2000 г. будет активен позывным LZ0A с болгарской антарктической базы на о. Лингвистон, South Shetlands (IOTA AN-010). QSL via LZ1KDP, P.O. Box 812, SOFIA 1000, BULGARIA.

**P4, ARUBA** – до апреля 2000 г. ор. Martin будет работать позывным P49MR из ARUBA (IOTA SA-036) на диапазонах 3,5 – 28 МГц CW, SSB и RTTY. QSL via VE3RMR.




**R1A, ANTARCTICA** – российская антарктическая экспедиция стартует на базе Мирный и пройдет через базы Пионерская, Восток-1, Комсомольская, Восток и вернется на базу Мирный, возможно, к весне. Евгений, R1ANB, будет работать только SSB на частоте 14160 кГц ежедневно с 15.00 до 16.30 UTC. С базы Пионерская и Восток-1 он будет работать позывным R1ANB/A, с базы Комсомольская позывным R1ANK, с базы Восток – R1ANC. QSL via RU1ZC (ex. UW1ZC).

**VG, MICRONESIA** – ор. Hide, JM1LJS будет активен на диапазонах 80–10 м CW и SSB с острова PONAPE (IOTA OC-010). QSL via JH8DEH, Akira Miyata, 4-28-5, Minami Nishi 23 Jyon, OBIHIRO 080-2473, JAPAN.




**XZ, MYANMAR** – экспедиция на остров THA HTAY KHUN ISLAND, MERGUI ARCHIPELAGO пройдет с 13 января по 6 февраля 2000 г. позывным XZOA. Экспедиция организована Central Arizona DX Association, в ее составе 24 оператора из 7 стран. Одновременно в эфире будет работать 8 станций всеми видами излучения. QSL via W1XT, Bob Myers, 37875 North 10th Street, Phoenix, AZ 85086, USA.

**YU, YUGOSLAVIA** – оператор Андрей, RW3AH, один из руководителей РАС России, будет работать с территории автономного края Косово позывным YU8/9X0A.

**ZL7, CHATHAM ISL.** – экспедиция 7M7ZB пройдет с 31 января до 3 марта 2000 г. Специально для Европы станция будет работать на частотах 24935 кГц, 28395 кГц, 28495 кГц, 28595 кГц и 28460 кГц. QSL с ZM7ZM в январе дает 3 очка для диплома IOTA 2000. QSL via DJ4ZB, Lothar Grotehusman, Quaekerstrasse 35, D-13403, Berlin, Germany.




**HP, PANAMA** – в честь наступления нового тысячелетия радиолюбители Панамы будут использовать специальный префикс 3F.

**VP8, ANTARCTICA** – с базы PATRIOT HILLS работает радиостанция VP8NJS на диапазонах 14–28 МГц в основном SSB.




**G, ENGLAND** – члены радиоклуба CRAY VALLEY RS до конца февраля будут использовать специальный позывной M2000A.

**9G, GHANA** – ор. Zdeno, OK2ZW начал работу из GHANA позывным 9G5ZW, которая продлится до 2003 г. QSL via OM3LZ.



## IOTA — news (tnx UY5XE)

### Зимняя активность

**EUROPE**
EU-013 MJ/PA3GIO/P
EU-016 9A2AA
EU-016 9A5V
EU-016 9A5KV
EU-016 9A3VM
EU-017 ID9/I1SNW
EU-017 IT9/I1SNW
EU-024 IS0LYN/IM0
EU-027 JW4CJA
EU-038 PA3FDO/P
EU-056 LA/SM3TLG
EU-081 TM2F
EU-083 IK1QBT/P
EU-102 RF1P
EU-116 GD4UOL
EU-153 RZ1OA/A
EU-165 IS0LYN/IM0

**ASIA**
AS-013 8Q7BX
AS-025 UA0FCD/P
AS-030 JD1BKR
AS-032 JL6UBM/6
AS-051 9M6OO/P
AS-067 JI3DST/4
AS-097 9M2/GM4YXI
AS-117 JI3DST/3
AS-122 HL0IHQ/2
AS-142 UA0ZY/P

**AFRICA**
AF-003 ZD8A
AF-008 FT5WH
AF-023 S92CW
AF-023 S92DX
AF-049 3B8/F6HMJ

**S.AMERICA**
SA-003 PY0FZO
SA-003 PY0FF
SA-006 PJ4B
SA-012 4M7X
SA-020 FY5FU/P
SA-036 P29MR

**N.AMERICA**
NA-005 AA1AC/VP9
NA-016 ZF2NT
NA-028 KL7/DL1YMK
NA-048 C6AKP
NA-066 N6KZ
NA-066 WU6T
NA-080 WA3WSJ/C6A
NA-086 CO0DX
NA-097 G3XAQ/6Y5
NA-100 V26K
NA-100 V26KW
NA-103 VP2MGU
NA-104 V47NS
NA-120 K5PP/P
NA-142 W4D
NA-169 W5DX/P
NA-201 T46AA

**ANTARCTICA**
AN-010 LZ0A
AN-010 R1ANF/A
AN-011 ZM5PX

**OCEANIA**
OC-008 P29VHX
OC-008 P2000K
OC-010 V63LJ
OC-024 T32BE
OC-024 T32BO
OC-024 T32PO
OC-027 FO0AOI
OC-030 KH4/SM6FJY
OC-032 FK/F6BUM
OC-033 FK/F6BUM
OC-038 ZM7ZB
OC-083 ZK1SCQ
OC-088 9M6AAC
OC-131 FO0DEH
OC-171 7A0K
OC-203 ZL4IR/P
OC-227 VK4CAY
OC-229 VK8AN
OC-229 VK8CI

### CO0DX (IOTA NA-086)

По сообщению руководителя Комитета IOTA RSGB Мартина Азертона G3ZAY, экспедиция CO0DX может быть не засчитана, так как по британским адмиралтейским картам расстояние между островом CAYO и материком около 40 м по восточному берегу. Требуется предоставление других подтверждающих карт для зачета экспедиции.

### Экспедиции, предоставившие подтверждающие материалы

| | |
|---|---|
| AS-032 JL6UBM/6 | Tanegashima, Osumi Archipelago (Oct/Nov 1999) |
| AS-108 OD5RAL | Rarnkin Island (September 1999) |
| AS-128 3W6HM | Phu Quoc Island (August 1999) |
| AS-128 3W6KS | Phu Quoc Island (August 1999) |
| EU-102 RI1P | Zeieniy Island (August 1999) |
| OC-173 VK8ML | Melville Island (November 1999) |
| OC-177 7AOK | Kemut Kecil Island, Seribu Islands (October 1999) |
| OC-183 VK6EEN/P | Green Island (October 1999) |
| OC-183 VK8PY/6 | Green Island (October 1999) |
| OC-199 VK6EEN/P | Mains Island (October 1999) |
| OC-199 VK8PY/6 | Mains Island (October 1999) |
| OC-229 VK8CI | Croker Island (November 1999) |
| OC-230 VK9RS | Rowley Shoals, Western Australia (September 1999) |
| SA-020 FY5FU/P | Saint Islands (November 1999) |

### Экспедиции, предоставившие подтверждающие материалы которых ожидаются

| | |
|---|---|
| NA-064 AL7RB/P | Attu Island, Near Islands (September 1999) |
| OC-114 FO0DEH | Raivavae Island, Austral Islands (Sept/Oct 1999) |
| OC-177 YBOUS | Seribu Islands (July 1999) |
| SA-073 OA5/F6BFH | San Gallan Island (November 1999) |
| SA-073 OA5/F5TYY | San Gallan Island (November 1999) |
| SA-073 OA5/F9IE | San Gallan Island (November 1999) |

## SIX NEWS tnx UY5QZ

### Новости диапазона 50 МГц

Украинский 6M-NET проходит на частоте 3771 кГц. В настоящее время готовится таблица рекордов радиолюбителей Украины, в которой будут учтены первые QSO с различными странами по списку DXCC и QTH Loc, причем засчитываться будут связи, проведенные после 1998 г.

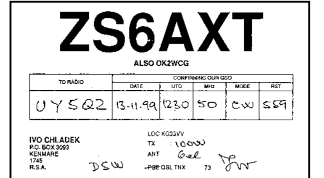
**9M, MALAYSIA** – 15–29 марта 2000 г. Планируется работа экспедиции 9M6AAC на диапазоне 50 МГц. Экспедицию организует BLACK SHEEP CONTEST and DX Group (Великобритания). QSL via G4MJS. Маяк 9M6SMC работает на частоте 50.015 из квадрата OJ85AX.

**9G, GHANA** – 9G5DX активно работает на диапазоне 50 МГц, используя трансивер TS-570SG и 4el HB9CV на высоте 18 м. QSL via JH8PHT.

### Обладатели высших достижений по списку DXCC на диапазоне 50 МГц (на 1.01.2000 г.)

| Место | Позывной | Wkd/Cnfd/Grids |
|---|---|---|
| 1 | IPY5CC | 173/168/736 |
| 2 | 9HIBT | 173/166/ |
| 3 | SVIDH | 172/169/565 |
| 4 | GJ41CD | 167/166/756 |
| 5 | PAOHIP | 164/164/800 |
| 6 | JA4MBM | 160/157 |
| 7 | G3WOS | 159/156/651 |
| 8 | ON4KST | 158/153/808 |
| 9 | PA7FF | 155/155/706 |
| 10 | PA2VST | 155/154/764 |
| 11 | 9HIPA | 154/148/ |
| 12 | G4CCZ | 154/147/493 |
| 13 | PA5EA | 152/150/ |
| 14 | G3KOX | 152/148/ |
| 15 | JAIBK | 151/151/ |
| 16 | ON4GG | 150/146/766 |
| 17 | SM7FJE | 149/145/779 |
| 18 | SVIEN | 148/147/449 |
| 19 | G3ZYY | 147/139/568 |
| 20 | GOJHC | 145/144/691 |

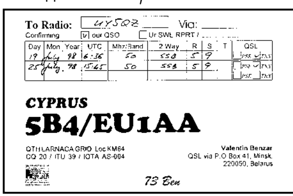
*QSL, получены за работу на диапазоне 50 МГц*




### Метеорный поток "Леониды" и диапазон 50 МГц–1

Опыт работы через метеорные потоки на диапазоне 6 м в Украине пока еще мал. В 1998 г. UY5QZ без предварительной договоренности удалось провести SSB QSO через "Леониды". В этом году через метеорный поток "Леониды" работали UU7JM, UY5QZ, UT5UE, UT7GA, UU1JD и US5CCO, причем UU7JM провел 61 QSO, а UY5QZ – 14 QSO. Из Черноморского района Крыма, прикрытого горами от остальной части Украины, успешно работал UU1JD, который провел 4 QSO.

Особенность диапазона 6 м при работе через метеоры – большое количество европейских корреспондентов и возможность проведения сравнительно ближних связей (на расстояние до 2000 км).




# МЕТЕОРЫ

**А. Грабарник, UT5ER**

В последние 4–5 лет произошло некоторое оживление среди европейских MS операторов. Вновь возникший интерес к MS QSO, на мой взгляд, объясняется появлением цифрового магнитофона (DTR) и программы "MSDSP" (автор – 9A4GL). Последняя позволяет принимать и передавать практически с любой скоростью CW владельцу компьютера со звуковой картой. Еще одна программа – "Compact MS soft" ( автор – OH51Y) повсеместно используется для определения оптимального времени и даты для успешного проведения связи через метеоры.

Метеорный поток «Леониды», который обычно не вызывает особого интереса, имеет период повышенной активность 33 года. И очередной максимум ожидался в 1998 году 17 ноября. В такие годы, вместо обычных нескольких десятков метеоров в час, бывали несколько тысяч, так называемый метеорный дождь. И в 1998 году расчеты оправдались с точностью до нескольких часов. К сожалению, многие были не готовы, и когда весной этого года появилась информация о повторении и в этом году этого уникального явления природы, почти все, кто имеет хотя бы какое-то отношение к УКВ, были "во всеоружии".

Как и было предсказано, пик 1999 г. начался 18 ноября в 0115 utc (по расчету – 0155). В это время я работал в телеграфном участке со случайным корреспондентом – так называемым "Random", и когда внезапно, буквально за 2–3 мин отражения стали вместо обычных 2-х – 3-х секундных по минуте, стало ясно – пора переходить в SSB участок.

Закончился этот дождь – по крайней мере радиометеоров – в 0510 utc. У меня небо было затянуто тучами. За эти 3 ч я провел SSB 15 комплектных QSO с LY; DL; ES2; YUI; OZ ; RXIA. Плюс CW QSO с OK2ZZ с обычной скоростью 120 зн/мин. "Бурсты" продолжались до 10 мин порывами с перерывами от1 до 10 мин. И на мой общий вызов откликалось от 5 до 10 станций. «Охота за «настоящими» DX» не увенчалась успехом – максимальное расстояние не более 2000 км и относительно слабые сигналы от G3, которые я принимал дважды, утонули в хоре от вызывающих меня DL, SP станций. А жаль, это минимум 2000 – 2200 км.

UT5EC провел 30 связей, а мой сосед UR4EI -1.

По сравнению с пиком 1998 г., в этом году длительность сократилась более чем вдвое. Перерывы между "бурстами" также несколько длиннее. По имеющейся информации этот 33-х летний пик отличается от пика 1966 и1933 годов. И вполне вероятно повторение и в будущем году.

## ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов (tnx K1BV, F5INJ, IK3TTY)

**FLANDRE 59** – диплом выдается за QSO с северными провинциями Франции, почтовый код которых начинается с цифр 59. Засчитываются QSO после 1 января 1950 г. на любом диапазоне любым видом излучения. Диплом имеет 5 классов:

BASIC AWARD – 5 различных станций;
ONE STAR – 10 различных станций;
TWO STARS – 15 различных станций;
THREE STARS – 20 различных станций;
EXCELLENCE – 25 различных станций.

Заверенную заявку и 10 IRC's высылают по адресу: F5INJ, Bernard Squedin, 52 rue de Perrone, F-59400, CAMBRAI, FRANCE.

**VENETIAN ISLANDS FOR UNICEF**




Диплом выдается за QSO с различными островами в заливе VENICE, с которых работали члены VENICE ISLANDER TEAM после 1 января 1997 г. Использование ретрансляторов запрещено. Засчитываются QSO с островами:

BuelDelLovo,Burano, Campalto, Campana, Carbonera, Crevan, Ex Batteria Poveglia, Fisolo, La Certosa, La Cura, La Giudecca, La Grazia. La Salina, Lazzaretto Nuovo, Lazzaretto Vecchio, Le Vigole Lido, Madonna Del Monte, Mazzorbo, Murano, Ottagono Alberoni, Ottagono Ca'roman, Ottagono S. Pietro, Ottagono Abbandonato, Pelles-trina Poveglia, Tessers, Torcello, Trezze,

Sacca Sessola, Spignon, S. Angelo, S. Ariano, S. Clemente, S. Cristina. S. Erasmo, S. Francesco. S. Giacomo, S. Giorgio In Alga, S. Giorgio Maggiore. S. Giuliano, S. Lazzaro, S. Secondo, S. Servolo, S. Spirito, Venezia.

Members: 13BQC, 13DSO, 13LLY. 13MDU, 13THJ, IK3ABY, IK3BPN, IK3BSM, IK3GHW, IK3HHW, IK3MQO, IK3PQH, IK3RIY, IK3TTY, IK3ZAW, IZ3ALE, IZ3ZVW.

Необходимо провести QSO от 2 до 10 островов, приложить к заявке эквивалент 25 IRC's и выслать ее по адресу: IK3TTY, Sezione, ARE VENEZIA, P.O. Box 181, I-30100, VENEZIA, ITALY.

**ZC4 AWARD** – диплом выдается за QSO с британскими военными базами на Кипре. Наклейки выдаются за связи отдельными видами излучения и на отдельных диапазонах. Диплом имеет три класса:

CLASS 1 – 10 ZC4 позывных;
CLASS 2 – 5 ZC4 позывных;
CLASS 3 – 3 ZC4 позывных.

Заявку и 10 IRC's высылают по адресу: Stephen Bowden, CAO, JSSU(AN), Ayios Nicolaos, BFPO59, LONDON, UK.

**LANUS DX GROUP AWARD**

Серия дипломов LANUS DX GROUP выдается за QSO на КВ (кроме WARC) диапазонах любым видом излучения, существуют дипломы:

SOUTH AMERICAN AWARD – за QSO с 10 различными странами Южной Америки;

ONE HUNDRED COUNTRIES – за QSO со 100 странами по списку DXCC;




SIX CONTINENTS – за QSO с 6 континентами.

Заверенную заявку и 10 IRC's высылают по адресу: Roberto Enrique Otero, LU7DS, DR. MELO 2734, 1824 LANUS (BS.AS.) ARGENTINA.

**САМАРА** – диплом выдается за QSO после 1 мая 1995 г. с г. Самара и областью. Необходимо набрать 1586 очков (город был основан в 1586 г.).

За QSO с городом дается 50 очков, со станциями из области – 25 очков, специальная станция RP4H и ветераны (U4H.., U4I...) дает 100 очков.

Разрешаются повторы на разных диапазонах. Заверенную заявку и эквивалент 10 IRC's высылают по адресу: 443010, г.Самара, а/я 6380, Владимиру Степанову, RW4HO.







# СОРЕВНОВАНИЯ
## CONTESTS

Новости для радиоспортсменов
(tnx EI5DI, OK1AGA, K3EST, UY5ZZ)

## Super-Duper by EI5DI

### Amateur Radio Contest Logging Software

Программа SD для работы в соревнованиях создана Paul O'kane, EI5DI. Она поддерживает практически все КВ и УКВ соревнования в категории "один оператор" и SWL при использовании любого персонального компьютера от 286 и выше в ОС MS-DOS, WINDOWS 3.11, 95, 98 или NT. Программы SD отличаются уникальным быстродействием, легко приспосабливаются под нестандартные региональные соревнования, имеют обширные возможности реакции LOG как во время TEST, так и после него. SD поддерживает совместную работу с трансиверами KENWOOD, ICOM, YASU и отличается предельной простотой использования. Последняя версия программы – SD v.9.55 (на 4.12.99 г.).

Существует линейка программ SD:

SD – КВ соревнования (для 286 и выше) – 361 kb;

SDX – КВ соревнования (11.000 QSO, IBM 386 и выше) 139 kb;

SDC – RSGB Contest – 102 kb;

SDI – IOTA Contest (для 286 и выше);

SDIOTA – IOTA Contest (для 386 и выше) – 274 kb;

SDU – UBA Contest – 299 kb;

SDW – WRTC 2000 – 204 kb;

SDL – КВ соревнования для SWL – 335 kb;

SDV – УКВ соревнования – 246 kb.

Программа SDL для SWL является FREEWARE, т.е. свободно распространяемой. Остальные программы – REGISTER, т.е. без регистрации их можно использовать в ряде соревнований (RSGB, EUHF, PACC, ARRL), а для работы в некоторых (ARI, CQWW, WPX, SAC и т.п.) они ограничены на 30 QSO. Для полного использования этих программ необходим KEY.FILE.

Paul O'Kane, EI5DI, подготовил универсальный KEY.FILE для радиолюбителей Украины. UKRAINE.ZIP (28k) – так называется этот универсальный ключ, который украинские спортсмены могут получить бесплатно.

Необходимые SD программы и "ключ" можно получить (имея при себе дискету 3,5") в редакции журнала "Радіоаматор" или в Центральном радиоклубе Украины.

Последняя версия программы SDX позволяет использовать ее в UKRAINIAN DX CONTEST. В редакции имеются рекомендации EI5DI для Украинских радиолюбителей по программе SDX.

## Высшие результаты CQ WW SSB CONTEST-98

**WORLD ALL BAND**

HC8A................17,656,326
PT0F ..................17,630,518
EA8AH...............16,642,357
CN8WW ..........15,877,664
P40W................15,108,380
ZD8Z ................13,826,532
SU2MT...............12,148,125
3V8BB................12,063,837
C4A ..................10,231,452
PJ8Z ....................9,474,032

**28 MHz**

ZX5J......................3,601,896
5X1T .....................2,581,986
LU6ETB.................2,514,706
6V1C ...................1,844,748
CX8CP ................1,754,773
ZV2Z.....................1,673,707

**21 MHz**

9J2A.....................3,510,296
ZX9A ...................2,784,978
TL5A .....................2,340,834
9M8R....................2,047,989
LT1F ......................1,992,104
9Y4VU..................1,884,025

**14 MHz**

CT3BX ..................1,456,845
RZ9UA..................1,333,371
SN2B....................1,262,151
DJ7AA ................1,185,771
9Y4NZ..................1,165,120
LU5HM ..............1,129,254

**7 MHz**

IG9T .....................1,080,156
LZ3ZZ.......................731,850
9A5Y........................566,610
YT1BB ......................529,750
HG9X.......................425,941
IK2NCJ/4 ...............401,672
11.UY5ZZ................205.422

**3,7 MHz**

IG9T.........................511,346
9A6A ......................,371,628

5B4/NP3D.............306,208
OK2RZ....................266,112
K1FZ.........................249,340
K4ZW.......................196,125

**1,8 MHz**

VE1BY .....................180,378
IG9T.........................134,628
SV8CS ....................101,835
LY3BS .........................98,272
406A ..........................63,336
YZ6A .........................60,900

**LOW POWER ALL BAND**

HC10T .................6,028,506
XL7A .....................3,748,500
YS1RR...................3,236,310
E31AA..................2,878,748
T99W....................2,296,385
DL2NBU .............2,091,013

**ASSISTED**

K1ZM, .................5,646,645
TM2V....................5,130,124
DL0WW ...............5,051,532
K11G....................4,766,212
KS1L.....................4,471,936
K3WW ..............3,681,228

**MULTI-SINGLE**

C56T ..................20,615,145
9Y4NW.............19,261,284
FG5BG .............13,261,584
CQ9K ................12,044,686
IR4T ...................11,914,560
HG1S..................10,892700

**EUROPE ALL BAND**

G10KOW...........7,738,776
OT8T ...................7,281,024
4N9BW................5,700,125
OK1R1 .................5,576,556
GW4BLE ............4,757 460
DL4NAC..............4,671,095
13.UT7DX
28.UT4UO
30.UT0U

## Результаты OK/OM DX CONTEST-98

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | UTIYZ | AB | 404 | 404 | 284 | 114736 |
| 2. | UU5JS | AB | 336 | 332 | 251 | 83332 |
| 3. | UT81 | AB | 280 | 280 | 229 | 64120 |
| 4. | UY5TE | AB | 310 | 310 | 205 | 63550 |
| 5. | UX5EF | AB | 260 | 260 | 200 | 52000 |
| 6. | UY5VA | AB | 240 | 240 | 203 | 48720 |
| 7. | UU4JN | AB | 210 | 210 | 170 | 35700 |
| 8. | UY3QW | AB | 136 | 136 | 113 | 15368 |
| 9. | UT4UP | AB | 94 | 93 | 77 | 7161 |
| 1. | UT4XU | 160 | 39 | 39 | 33 | 1287 |
| 1. | UR5FIL | 80 | 133 | 133 | 85 | 11305 |
| 2. | UT5ECZ | 80 | 110 | 104 | 74 | 7696 |
| 3. | UXOKR | 80 | 102 | 102 | 70 | 7140 |
| 4. | US5ELM | 80 | 85 | 85 | 63 | 5355 |
| 1. | UR7QM | 20 | 95 | 95 | 65 | 6175 |
| 2. | UY5ZZ | 20 | 84 | 84 | 64 | 5376 |
| 3. | UROQX | 20 | 71 | 71 | 57 | 4047 |
| 4. | UR5HJR | 20 | 50 | 50 | 43 | 2150 |
| 1. | UR51PD | 15 | 92 | 92 | 63 | 5796 |
| 1. | UR4UZA | MS | 476 | 475 | 328 | 155800 |
| 1. | UR5MTA | QRP | 240 | 240 | 190 | 45600 |
| 2. | US5HGO | QRP | 208 | 207 | 171 | 35397 |
| 3. | UR61GG | QRP | 152 | 152 | 136 | 20672 |
| 4. | UR4111 | QRP | 125 | 125 | 110 | 13750 |
| 5. | US3QQ | QRP | 76 | 76 | 74 | 5624 |

## Результаты OK DX RTTY CONTEST-98

| Place | Call | QSO | Points | DXCC | OK | Total points |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | UTOI | 427 | 948 | 130 | 78 | 9 612 720 |
| 2. | UA9WFV | 236 | 709 | 83 | 52 | 3 060 044 |
| 3. | F/OKIEE | 273 | 597 | 90 | 55 | 2 955 150 |
| 4. | OH2LU | 227 | 446 | 88 | 59 | 2 315 632 |
| 5. | YU7YG | 267 | 536 | 86 | 45 | 2 074 320 |
| 6. | OH3NGB | 209 | 430 | 75 | 60 | 1 935 000 |
| 7. | LZ/OKIDF | 231 | 478 | 84 | 37 | 1 485 624 |
| 8. | RX9JM | 183 | 540 | 72 | 35 | 1 360 800 |
| 9. | DK3VN | 194 | 421 | 72 | 35 | 1 060 920 |
| 10. | OK2DB | 190 | 373 | 72 | 29 | 778 824 |
| **MOMB** | | | | | | |
| 1. | UT7Z | 324 | 662 | 106 | 64 4 | 491 008 |
| 2. | OL5Q | 300 | 682 | 99 | 45 3 | 038 310 |
| 3. | SNII | 131 | 270 | 67 | 22 | 397 980 |
| 4. | LYIBZB | 44 | 146 | 16 | 10 | 23 360 |
| 5. | OK20ZL | 275 | 52 | 35 | 6 325 | |

## Результаты JAPAN INTERNATIONAL DX CONTEST LF CW-1999

| | | | |
|---|---|---|---|
| US2YW | AB | 22950 очков | 5 место в мире |
| UT1FA | ABL | 9344 очка | |
| US2IR | 7 | 12100 очка | 1 место в Европе |
| UY5ZZ | 7 | 11616 очка | 2 место в Европе |
| UR5UW | 7L | 672 очка | |
| UR4III | 7L | 570 очка | |
| UT8IT | 7L | 374 очка | |
| UT5ECZ | 7L | 304 очка | |
| UT5EA | 3,5 | 1160 | 3 место в мире |
| UX1UA | 1,8 | 224 | 3 место в мире |
| UU7J | MOP | 35854 | 1 место в мире |

## EU SPRINT-99

| | | |
|---|---|---|
| 1.RV1AW | 216 | QSO |
| 2.DL5 | 213 | QSO |
| 3.UU2JZ | 191 | QSO |
| 4.G4BUO | 188 | QSO |
| 5.LY1DS | 187 | QSO |
| UY5ZZ | 187 | QSO |
| 10.UT7ND | 178 | QSO |
| 18.UX1UA | 149 | QSO |
| 22.UT1YZ | 141 | QSO |
| 37.UR5YG | 106 | QSO |
| 41.UR5IOK | 100 | QSO |
| 62.UR7QM | 39 | QSO |

# "Маевка" радиолюбителей Лисичанска, Рубежного и Северодонецка

**В. Бойченко, UR3MW**, г.Лисичанск

Состоялась 8-го мая этого года в районе пионерского лагеря "Восход" на р.Боровая. Уже стало традицией проводить такие встречи радиолюбителей трех городов. На этой встрече, как и всегда, подводились итоги за прошлый год по радиоспорту.

Неплохих успехов добилась коллективная радиостанция UR4MWI Лисичанского педагогического колледжа. В кубке области заняли призовое 2-е место и были награждены дипломом и специальным призом.

На "маевке" были подведены итоги областных соревнований "Золотой мышонок", которые проводят и организуют радиолюбители г.Лисичанска Грушевский В.Г. (UX2MM), Дорошенко В. (UZ7MM). По итогам этих соревнований первый приз получил Сазонов В. (U35MPK), занявший первое место. В общем зачете приз за 1-е место получил Ушаков А. (UT5MB, г.Кременная). Были отмечены призами и девушки коллективной радиостанции педколледжа (UR4MWI). Коллективная радиостанция UR4MWF заняла первое место среди коллективных.

А потом была традиционная каша, за которой велась задушевная беседа любителей своего хобби, обменивались опытом, новыми конструкциями. На "маевке" присутствовало около 60 чел.

На "маевках" происходит личное знакомство с товарищем, которого очень часто слышишь в эфире. Хорошую "зарядку" получили участники "маевки" на целый год и будут с нетерпением ждать следующей встречи, следующей "маевки".

В наше трудное время многие любители радиоспорта отдают и время и средства, а их, ох, как не хватает, чтобы сконструировать что-то, усовершенствовать свои антенны (которые так часто обрывают "медники"), услышать товарища из Прибалтики или США. Ведь география проведения радиолюбительских связей на КВ очень обширна и велика.

В каждом городе, при горисполкоме, есть отдел по работе с семьей и молодежью. Хотелось бы, чтобы именно эти отделы вернулись к вопросу возрождения радиотехнических школ, помогли решить занятость подростков и привлечь нашу молодежь с улицы в технические кружки. Ведь увлечения с детства очень часто остаются на всю жизнь. Кто знает, может быть среди нас ходят будущие Королевы, Антоновы, Курчатовы. Так давайте же их растить с самого детства.



*В.Грушевский (UX2MM) вручает приз за победу начальнику коллективной радиостанции педагогического колледжа г.Лисичанска В.Бойченко, UR4MWI.*

# Антенное согласующее устройство

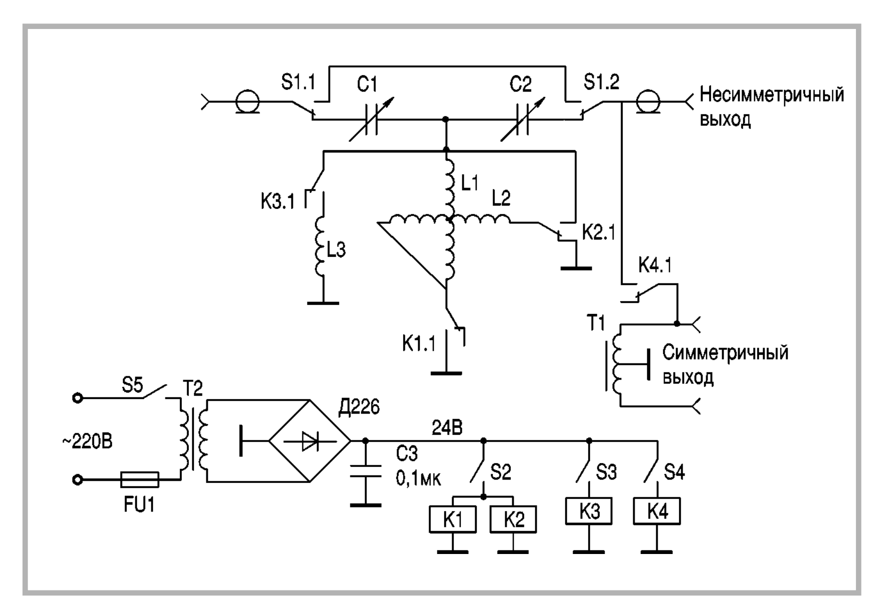
**С.Г.Клименко, US4LEB**, г. Харьков

Антенное согласующее устройство, принципиальная схема которого показана на **рисунке**, является достаточно простым и эффективным средством согласования 50-омного выхода трансивера с антеннами типа LW, V-beam, а также с антеннами, имеющими симметричную линию питания. Устройство выполнено по распространенной схеме Т-типа, однако отличительными особенностями предлагаемой схемы являются применение в качестве катушки с переменной индуктивностью шарового вариометра и минимальное количество механических переключателей, которые заменены высокочастотными реле.

Можно использовать шаровой вариометр любого типа, катушки которого не имеют конструктивного соединения между собой, с максимальной индуктивностью при последовательном соединении катушек не более 30 мкГн. Как видно из схемы, при обесточенных обмотках реле К1, К2 постоянного тока обмотки вариометра соединены параллельно. Необходимость последовательного и параллельного включения катушек вариометра L1 и L2 определяется опытным путем, в зависимости от применяемой антенны и диапазона. При работе в диапазоне до 30 МГц может понадобиться включение дополнительной катушки L3, которая подключается к вариометру с помощью реле К3. Таким образом, комбинируя включение катушек L1, L2, L3, можно добиться оптимальной индуктивности, соответствующей выбранному для работы диапазону частот. Переключателем S1 можно при необходимости подключать антенну непосредственно ко входу трансивера в обход антенного согласующего устройства.

**Детали и конструкция.** В антенном согласующем устройстве применяется шаровой вариометр от радиостанции Р-140. Желательно, чтобы катушки L1 и L2 были намотаны посеребренным проводом на керамических каркасах. Конденсаторы переменной емкости С1, С2 можно взять от старых ламповых радиоприемников в случае, если передаваемая мощность не превышает 100...150 Вт. При большей мощности следует применять конденсаторы с более широким зазором. В качестве реле К1–К4 необходимо использовать малогабаритные высокочастотные реле типа "Торн" или от радиостанции РСБ-5. Катушка L3 содержит 3...4 витка медного посеребренного провода диаметром 2,5...3 мм. Катушка выполнена бескаркасной на оправке диаметром 50 мм. Трансформатор Т1, включаемый реле К4 при использовании симметричной антенны, выполнен на ферритовом кольце с наружным диаметром 60...120 мм и магнитной проницаемостью 400...600. Он содержит две обмотки, выполненные проводом с фторопластовой изоляцией двумя проводами с равномерным размещением на кольце.

Устройство смонтировано в металлическом корпусе. Соединительные провода должны быть минимальной длины, катушки вариометра расположены на расстоянии не менее 20 мм от корпуса. В качестве трансформатора Т2 можно применить любой мощностью 20...30 Вт. Переключатель S1 содержит 4 группы контактов на керамическом основании.




Весьма желательно применить вместо него два дополнительных реле, аналогичных реле К1–К3. Разъемы типа СР50. Переключатели S2, S3 – тумблеры типа МТ-1 или аналогичные.

**Налаживание.** Налаживание устройства не представляет особой трудности. Необходимо практическим путем определить положение переключателей S2, S3 для работы в конкретном диапазоне. В некоторых случаях может понадобиться корректировка индуктивности катушки L3, которая зависит от типа применяемой антенны. Контроль согласования антенны и трансивера осуществляется КСВ-метром по минимальному значению коэффициента стоячей волны.

*Литература*

1. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя- коротковолновика.- К.: Техніка, 1984.- 264 с.
2. Беньковский З., Липинский Э. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн.- М.: Радио и связь, 1983.- 479 с.
3. Григоров И. Согласующие устройства // Радиолюбитель.- КВ и УКВ.- 1997.- №10.- С.32.



# Генератор для настройки УКВ антенн

**И.Н.Григоров, RK3ZK**, г. Белгород, Россия

При наладке УКВ антенн с помощью измерительного моста [1] необходим источник стабильного и мощного ВЧ напряжения. Хороший вариант – использование для этого переносной УКВ радиостанции в режиме малой мощности. Но не все переносные радиостанции могут работать на передачу в полосе частот 140–148 МГц.

Генератор, схема которого показана на **рис.1**, работает в диапазонах 133–149 и 44–56 МГц, в зависимости от используемых катушек индуктивности и конденсаторов, параметры которых приведены в **таблице**. За основу схемы взята конструкция [2]. Генератор собран на транзисторах VT1 и VT2 типа КТ928А или (с некоторым ухудшением параметров) на КТ630А. Он обеспечивает выходную мощность на базе VT3 не менее 20 мВт. Резистор R7 уменьшает влияние нагрузки на схему генератора. Реально удалось добиться ухода частоты при подключении нагрузки 50 Ом к выходу прибора не более 40 кГц на 144 МГц и 30 кГц на 50 МГц.

Генератор питается стабилизированным напряжением 5 В от микросхемы DA1 типа КРЕН5В. Усилитель мощности генератора собран на транзисторе VT3 типа КТ920А. Возможно использование и менее мощных транзисторов при условии контроля их теплового режима. На нагрузке 50 Ом генератор обеспечивает мощность не менее 200 мВт в диапазонах 144 и 50 МГц.

Питание задающего генератора стабильным напряжением 5 В позволяет удерживать его частоту в пределах 50 кГц при изменении напряжения питания от 8 до 15 В. При питании выходного каскада от стабилизированного напряжения можно еще более повысить стабильность частоты генератора. Выходная мощность прибора при питании всех его каскадов от 5 В будет не менее 80 мВт на обоих диапазонах его работы. Микросхему DA1 в этом случае необходимо установить на радиатор. Транзисторы VT1, VT2 желательно использовать с одинаковым коэффициентом усиления. Если есть возможность, то желательно посмотреть сигнал на катушке L2 с помощью осциллографа и более тщательным подбором элементов C2, C5, R2, R5 добиться минимально искаженной синусоиды на выходе генератора.

Генератор собран на плате из фольгированного стеклотекстолита на квадратиках, вырезанных по месту установки деталей. Монтаж схемы должен быть максимально жестким. Прибор выполнен в корпусе, спаянном из фольгированного стеклотекстолита. В приборе применен четырехсекционный конденсатор переменной емкости от старого лампового приемника. Секции конденсатора 8–30 пФ использованы для генератора в диапазоне 133–148 МГц, а секции на 12–495 пФ – для работы генератора на частотах 44–56 МГц. Предварительно с ротора переменного конденсатора этих секций была удалена часть пластин, так что максимальная емкость каждой секции равна 50 пФ.

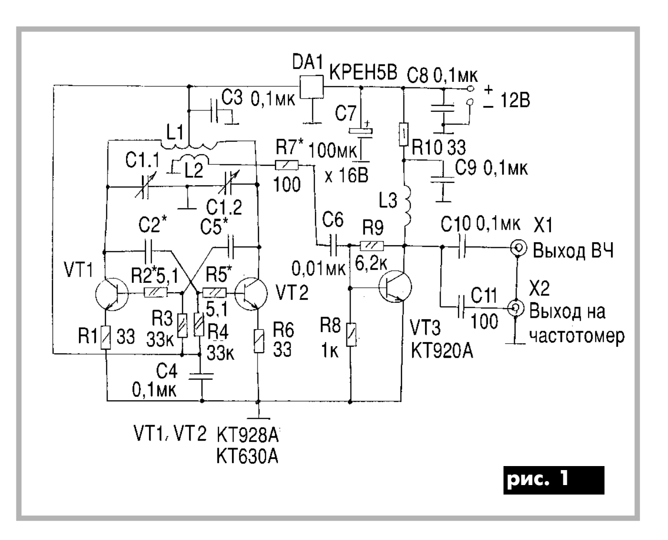



**рис. 1**

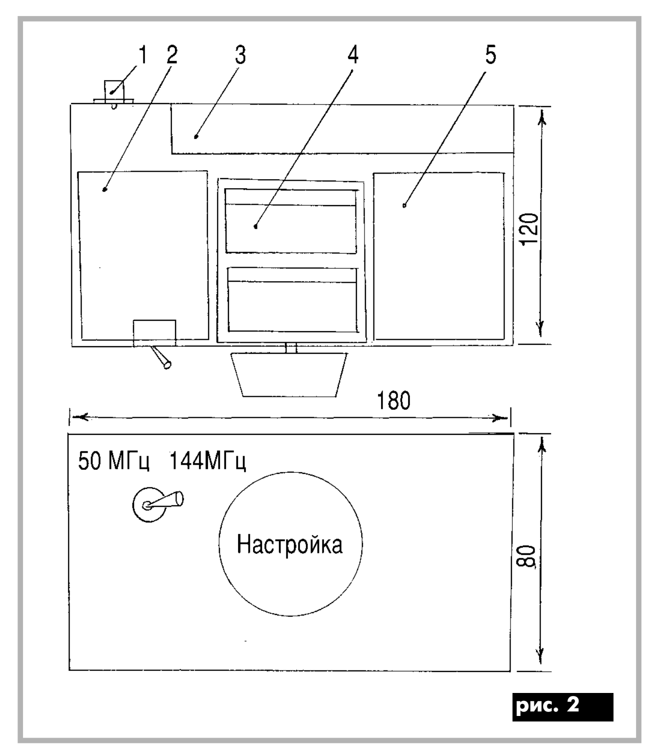



**рис. 2**

Монтаж прибора показан на **рис.2,а**, (где 1 – гнезда выхода ВЧ; 2 – плата 144 МГц; 3 – аккумуляторы питания; 4 – конденсатор настройки; 5 – плата 50 МГц). Симметрично относительно конденсатора C1 расположены платы генераторов на 144 и 50 МГц. С помощью переключателя (он не показан на схеме) включается необходимый для настройки антенны генератор. В процессе грубой наладки антенны используется лимб конденсатора C1. При точной наладке установка частоты генератора осуществляется частотомером, подключенным к гнезду X1. Транзистор VT3 установлен на радиатор из алюминия размером 40x40x4 мм.

Прибор питается от встроенных аккумуляторов емкостью 700 мА•ч. Это позволяет использовать его при наладке антенн на крышах домов и для испытания антенн в полевых условиях.

***Таблица***

| Диапазон, МГц | L1 | L2 | L3 | C1, пФ | C2;C5, пФ |
|---|---|---|---|---|---|
| 133–149 | 2+2 вит.ПЭЛ 0,8 Ø6 мм, длина намотки 8 мм | 1вит.ПЭЛ 0,8 в средней части L1 | 5 вит.ПЭЛ 0,8 Ø10 мм, длина намотки 12 мм | (2x8)–30 | 15 |
| 44–56 | 3+3 вит.ПЭЛ 1,0 Ø10 мм, длина намотки 10 мм | 1вит.ПЭЛ 1,0 в средней части L1 | 10 вит.ПЭЛ0,8 Ø10 мм, длина намотки 12 мм | (2x8)–50 | 24 |

*Литература*
1. Ротхаммель К. Антенны/ Пер. с нем.– СПб: Бояныч, 1998.– 656 с.
2. КВ -сигнал генератор //Радио. - 1999. - №5. -С. 59.

# Беседы об электронике

**А.Ф. Бубнов**, г. Киев

*(Продолжение. Начало см. в "РА" 8-12/99)*

Рассмотрим теорему об эквивалентном преобразовании источников (генераторов). Для непосвященного человека нарисованная электрическая принципиальная схема кажется совершенной бессмыслицей. Однако есть прием, с помощью которого можно значительно упростить любую схему. Существует теорема об эквивалентном преобразовании источников, которая утверждает, что любую схему, состоящую из резисторов и источников напряжения и имеющую два вывода (**рис.1,а**), можно представить в виде эквивалентной из одного резистора Rэкв, последовательно подключенного к одному источнику напряжения Uэкв (**рис.1,б**). Представляете, как это удобно. Вместо того чтобы разбираться с головокружительной схемой, состоящей из большого количества батарей и резисторов, можно взять один источник и один резистор.

Как определить эквивалентные параметры Rэкв и Uэкв для заданной схемы? Оказывается просто. Uэкв – это напряжение между выводами эквивалентной схемы в ее разомкнутом (ненагруженном) состоянии. Так как обе схемы работают одинаково, это напряжение совпадает с напряжением между выводами данной схемы в разомкнутом состоянии (его можно вычислить, если схема известна, или измерить, если схема неизвестна). После этого можно определить Rэкв, если учесть, что ток в эквивалентной схеме при условии, что она замкнута (нагружена), равен Uэкв/Rэкв. Иными словами, Uэкв = U (разомкнутая схема), Rэкв = U (разомкнутая схема) / I (замкнутая схема).

Попытайтесь разобраться в этих формулах, ничего сложного в этом нет.

Применим описанный метод к делителю напряжения, т.е. составим его эквивалентную схему.

Напряжение при разомкнутой цепи

U = Uвх[R2/(R1+R2)].

Ток замкнутой накоротко цепи

I = Uвх/R1.

Тогда эквивалентная схема представляет собой источник напряжения

Uэкв = Uвх [R2/(R1+R2)],

к которому последовательно подключен резистор с сопротивлением

R = R1R2/(R1+R2). (Не случайно сопротивление равно сопротивлению параллельно соединенных резисторов R1 и R2. Объяснение этому будет дано далее).

Приведенный пример показывает, что делитель напряжения не может служить хорошей батареей, так как его выходное напряжение существенно уменьшается при подключении нагрузки.

*Упражнение.* Для схемы, показанной на **рис.2,а**, дано Uвх = 30 В, R1=R2=10 кОм. Требуется определить

1) выходное напряжение в отсутствии нагрузки (напряжение разомкнутой цепи);

2) выходное напряжение при условии, что

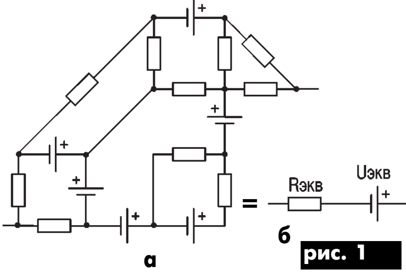
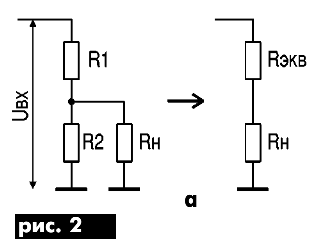



**рис. 1**




Реальная схема

Эквивалентная схема

30В 10к 10к 5к 15В

б

**рис. 2**

подключена нагрузка 10 кОм (представьте схему в виде делителя напряжения, R2 и Rн объедините в один резистор);

3) эквивалентную схему;

4) выходное напряжение при том же условии, что в п.2), но для эквивалентной схемы придется иметь дело с делителем напряжения; ответ должен быть таким же, как в п.2);

5) мощность, рассеиваемую каждым резистором.

### Эквивалентное сопротивление источника и нагрузка схемы

Мы убедились, что делитель напряжения, на который подается некоторое постоянное напряжение, эквивалентен некоторому источнику напряжения с последовательно подключенным к нему резистором, например, делитель напряжения 10 кОм–10 кОм, на который подается напряжение от идеальной батарейки напряжением 30 В, в точности эквивалентен идеальной батарейке напряжением 15 В с последовательно подключенным резистором сопротивлением 5 кОм (**рис.2,б**).

Подключение нагрузки (резистора) вызывает падение напряжения на выходе делителя, потому что существует некоторое сопротивление источника. Очень часто это явление нежелательно. Один путь к решению проблемы – это использование делителей напряжения с резисторами малого сопротивления. Иногда это помогает создать "устойчивый" источник напряжения (т.е. он почти не поддается действию нагрузки). Однако лучше всего для создания "устойчивых" источников питания использовать активные элементы –транзисторы и операционные усилители. О них мы будем говорить ниже. Такой подход может помочь в создании источника напряжения, внутреннее сопротивление которого составляет миллиомы (тысячные доли ома), при этом не требуются большие токи и не расходуется большая мощность, что характерно для низкоомного делителя напряжения с такими же рабочими характеристиками.

Кроме того, в активном блоке питания не представляет труда регулировка выходного напряжения. Дело в том, что понятие эквивалентного внутреннего сопротивления обязательно применяется ко всем источникам не только напряжений питания, но и ко всем источникам сигналов: генераторам синусоидальных сигналов, усилителям и измерительным приборам. Как только к ним подключается нагрузка, сопротивление которой меньше или даже равно внутреннему (эквивалентному) сопротивлению источника, тотчас же значительно уменьшается величина выходного сигнала (напряжения).

Итак, запомните: для хорошей работы необходимо, чтобы выполнялось условие Rнагр>Rвнутр, так как всегда в низкочастотных цепях нагрузка должна быть высокоомной. Правда, в линиях передач сигналов на радиочастотах (об этом в свое время) необходимо "согласовывать импедансы" (полные сопротивления), чтобы исключить потери энергии на отражения. Принято говорить, "сопротивление со стороны входа делителя напряжения" или "нагрузка со стороны выхода составляет столько-то ом". Поэтому сразу понятно, где по отношению к схеме находится резистор нагрузки.

### Преобразование энергии

А теперь зададимся вопросом: "При каких условиях нагрузке будет передана максимальная мощность?" Вспомним, что "сопротивление источника", "внутреннее сопротивление" и "эквивалентное сопротивление" относятся к одному и тому же сопротивлению. Если выполняются условия Rн=0 и Rн=∞, переданная мощность равна 0. Условие Rн=0 означает, что Uн=0, а Iн=Uн/Rи и Rн=UнIн=0. Условие Rн=∞ означает, что Uн=Uи и Iн=0, поэтому Rн=0. Из этого можно заключить, что максимум будет заключен между 0 и ∞.

Еще раз отметим, что обычно все схемы проектируют таким образом, чтобы сопротивление нагрузки было значительно больше, чем внутреннее сопротивление источника.

### Динамическое сопротивление

Все было бы прекрасно, если бы мы имели дело только с постоянными напряжениями и токами. Увы, большая часть сигналов изменяется по величине (амплитуде) и во времени. Поэтому говорить об устройствах (а они есть), в которых ток не пропорционален напряжению и их сопротивлению, нет смысла, так как отношение U/I не является постоянным, независимым от $U_0$. Есть такое понятие: вольт-амперная характеристика – это зависимость I от U. Другими словами, наибольший интерес представляет отношение небольшого изменения приложенного напряжения к соответствующему изменению тока через схему: ΔU/ΔI или dU/dI. Очевидно, это отношение лучше всего измерять в единицах сопротивления (омах) и, конечно, во многих расчетах оно играет роль сопротивления. Оно называется сопро-



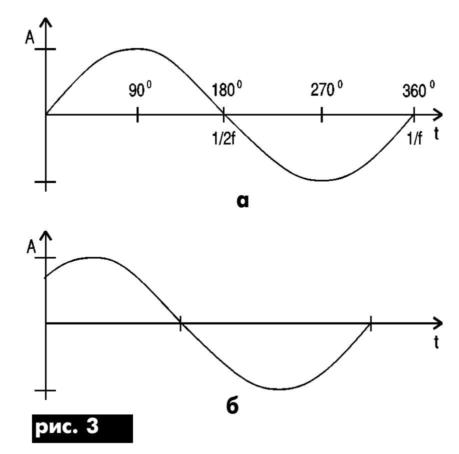




рис. 3

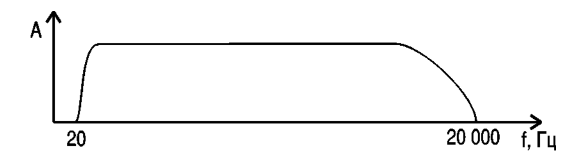



рис. 4

тивлением для малых сигналов, дифференциальным сопротивлением, динамическим или инкрементным сопротивлением.

**Сигналы**

Как мы уже говорили, существуют радиоэлементы, у которых свойства зависят от того, как в схеме изменяются напряжения и токи. Законы постоянного тока, с которыми мы познакомились, сохраняют свою силу и в тех случаях, когда напряжения и токи изменяются во времени. Чтобы лучше понять работу цепей переменного тока, на наш взгляд, стоит изучить некоторые распространенные типы сигналов – напряжений (и токов), которые каким-то образом, обоснованным строго математически, изменяются во времени.

Синусоидальные сигналы – это сигналы, с которыми мы будем встречаться постоянно. Их называют гармоническими, потому что они описываются математическим выражением:

$U=A\sin 2\pi ft$,

где А – амплитуда сигнала (наибольшая величина относительно "0"); f – частота сигнала (в циклах в секунду или в герцах); t – время.

Форма синусоидального сигнала показана на **рис.3,а**. В данном случае сигнал (синусоида) начинается в момент времени, равный "0", в таком случае говорят, что начальная фаза сигнала $\varphi=0$, если же сигнал начинается не с нуля, а с какой-то амплитуды, то такой сигнал показан на **рис.3,б.**

Сигнал математически описывается формулой

$U=A\sin(2\pi ft+\varphi)$,

где $\varphi$ – начальная фаза.

Если мы воспользуемся понятием угловая (круговая) частота, то выражение значительно упростится. Если считать, что $2\pi f=\omega$, тогда формула примет вид $U=A\sin\omega t$,

где $\omega$ – угловая (круговая) частота в радианах в 1 с.

Самое главное достоинство синусоидальной функции заключается в том, что она является решением ряда линейных дифференциальных уравнений (что это такое, мы узнаем позже), а если кому-то эти формулы покажутся мало понятными, то он их может пропустить.

Как па практике оценить поведение схемы? Как понять, каким образом изменится сигнал в усилителе, например звуковой частоты? Не будет ли он искажен до неузнаваемости? Для этого надо знать законы воспроизведения звуковых сигналов. Об этом мы будем говорить позже, а пока просто запомним, что сигналы звуковой частоты лежат в пределах от 20 до 20000 Гц, а значит, для неискаженной передачи все частоты должны усиливаться равномерно. Амплитудно-частотная характеристика показана на **рис.4**.

Это идеальная частотная характеристика, реальная, конечно, будет выглядеть иначе, но стремиться надо к тому, чтобы реальная была как можно ближе к идеальной, вот этому мы и должны научиться. Частота синусоидальных сигналов, с которыми чаще всего приходится работать, лежит в пределах от нескольких герц до нескольких миллионов герц. Для получения очень низких частот (от 0,0001 Гц и ниже) достаточно аккуратно построить нужную схему. Получение более высоких частот, например, до 2000 МГц, также не вызывает принципиальных трудностей, но для сигналов такой частоты нужны специальные линии передач и специальные приемы передачи. Мало того, схемы, состоящие из отдельных элементов, соединенных проводами, здесь не подходят, а нужны специальные волноводы.

*(Продолжение следует)*

# Игровой автомат Буше-2000

**В.В. Коновал**, Хмельницкая обл.

В основе действия автомата лежит старинная игра Буше. В игре могут принимать участие два человека или один, но тогда он играет с самим автоматом.

Правила игры. Включают все лампы прибора **(рис.1)**. Первый играющий за один ход выключает подряд одну, две или три из них, начиная слева направо. Второй играющий получает такую же возможность. Выигрывает тот, кто погасит последнюю лампу.

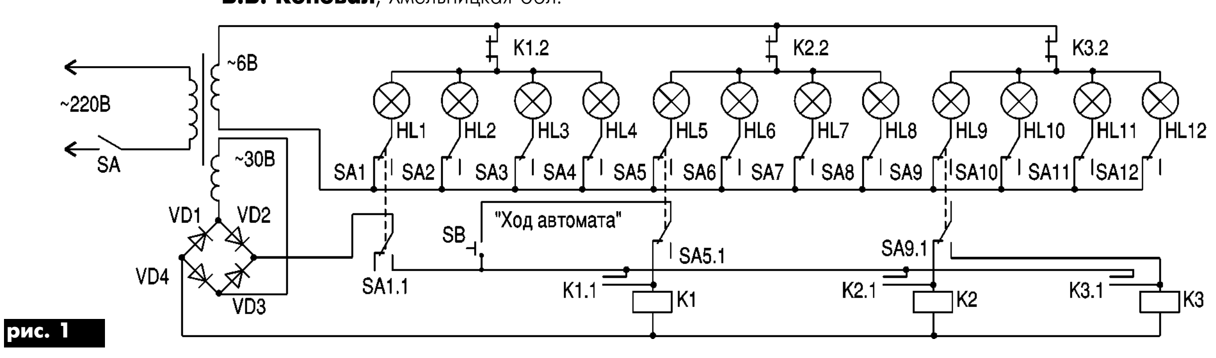



рис. 1

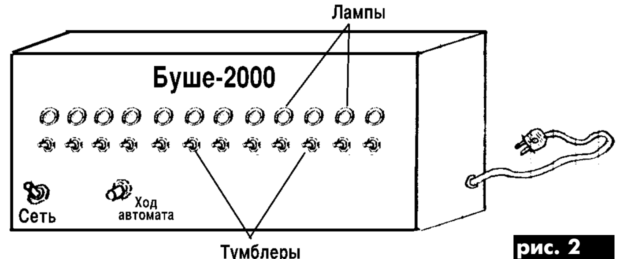



рис. 2

Если игра ведется с автоматом, то играющий после своего хода должен нажать кнопку "Ход автомата". В этом случае прибор устроен так, что обыграть его практически невозможно. Размеры корпуса выбирают в зависимости от вкусов изготовителя. Внешний вид прибора показан на **рис.2**

# Избирательные фильтры и усилители

**Н. Катричев, В. Попов, Н. Пастушок**, г. Хмельницкий

Любой радиоприемник должен выделять сигналы одной требуемой радиостанции из множества других сигналов. Такое свойство наиболее часто обеспечивается частотной избирательностью, при которой уровень выделяемого сигнала зависит от его частоты. Для этого радиоприемник содержит избирательные фильтры. В качестве их используют колебательные контуры и их аналоги: механические, пьезоэлектрические и др. Колебательные контуры используют и вместе с аналогами, так как необходимо обеспечивать согласование сопротивлений фильтров и активных элементов. От качества колебательных контуров зависит степень избирательности устройств. Качество контура оценивают добротностью. Она показывает, в каком соотношении находятся энергия, накапливаемая на реактивных элементах, и энергия, рассеиваемая в виде тепла за период колебаний тока в контуре. Различают колебания собственные и вынужденные. В первом случае (**рис.1,а**) собственная добротность контура на резонансной частоте $\omega_0 = 1/(LC)^{1/2}$ равна отношению его реактивных и активных сопротивлений

$$Qc=\omega_0 L/R=1/(\omega_0 CR). \qquad (1)$$

На сопротивления активных потерь R влияют многие факторы: диаметр провода катушки, поверхностный эффект, вихревые токи, активные проводимости диэлектриков и др. Из-за этого при кажущейся простоте выражения (1) определить собственную добротность в условиях любительской практике совсем не просто. Для получения вынужденных колебаний к контуру подключают внешний источник колебаний, обладающий комплексным выходным сопротивлением (**рис.1,б,в**). При любом способе его подключения изменяются параметры контура L, C, R, и образуется колебательная система с эквивалентной добротностью Qэ. Значения Qэ и Qc могут сильно отличаться.

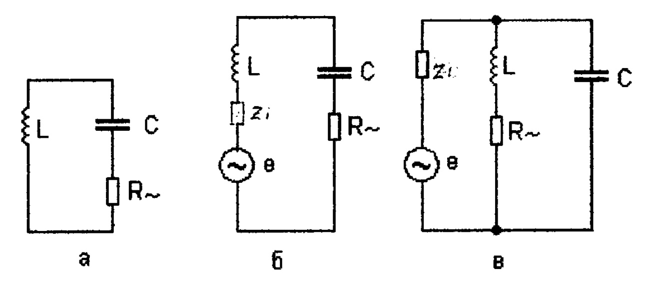


**рис. 1**

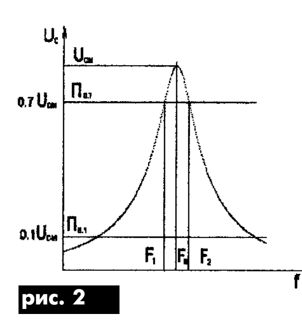


**рис. 2**

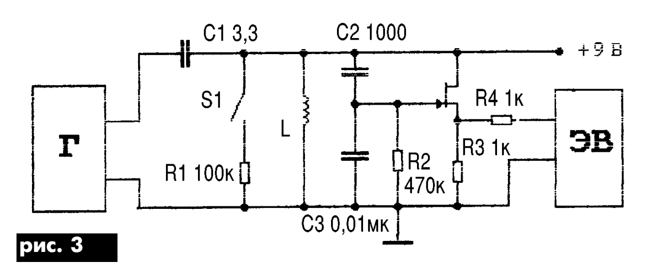


**рис. 3**

***Таблица 1***

| Диаметр чашки D,мм | $П_{0,7}$, кГц | $П_{0,1}$, кГц | Кп | Qэ | Rэ, кОм |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 5,9 | 60 | 10 | 68 | 25,8 |
| 8 | 3,8 | 39 | 10 | 110 | 30,4 |
| 10 | 5,3 | 55 | 10 | 70 | 26,6 |

В процессе вынужденных колебаний на резонансной частоте напряжения реактивных элементов или токи в них возрастают в Qэ раз. Поэтому эквивалентную добротность часто определяют как отношение таких напряжений или токов к напряжению или току источника колебаний на резонансной частоте:

Qэ=UL/Uист=Uc/Uист,

или Qэ=IL/Iист=Ic/Iист.

На частотах, отличных от резонансной, величины реактивных напряжений и токов изменятся, т.е. эти реактивные значения частотно-зависимые. Графические изображения зависимости напряжений или токов реактивных элементов от частоты называют резонансными кривыми, или амплитудно-частотными характеристиками избирательных систем (АЧХ). Типовая резонансная кривая показана на **рис.2**.

При радиоприеме используют модулированные колебания. Чтобы получить из них неискаженные сигналы информации, избирательные фильтры должны выделять сигналы некоторой полосы частот. Для амплитудно-модулированных колебаний эта полоса составляет 7–10 кГц. Такую полосу частот колебательный контур может обеспечить при ослаблении отдельных составляющих сигналов по сравнению с сигналом резонансной частоты $F_0$. Условились считать, что такое ослабление допустимо в 0,7 раза. По резонансной кривой такую полосу пропускания $П_{0,7}$ определяют как разницу двух частот соответствующих уровню 0,7 Uсм. Чем выше добротность, тем острее АЧХ и уже полоса пропускания. Зависимость между полосой, добротностью и резонансной частотой удобно описывается выражением $Q=F_0/П_{0,7}$. (2)

Очевидно, что при $Q \to \infty$ и $П_{0,7} \to 0$ сигналы информации, содержащиеся в модулированных колебаниях будут утрачены. Следовательно для неискаженного радиоприема эквивалентная добротность колебательных систем не может быть произвольной. Наилучшую избирательность можно обеспечить, если бы резонансная кривая имела вид прямоугольника шириной, равной необходимой полосе пропускания. Для определения степени приближения формы реальных резонансных кривых к прямоугольнику используют параметр коэффициент прямоугольности (КП). Количественно он представляет отношение двух значений полос пропускания: на уровне 0,1Uсм – $П_{0,1}$ и на уровне 0,7Uсм – $П_{0,7}$. $Кп=П_{0,1}/П_{0,7}$.

Достаточно точно на практике эквивалентную добротность можно определить, используя схему измерений (**рис.3**, где Г – генератор Г4-102; ЭВ – электронный вольтметр Б3-38).

Из схемы видно, что из-за малой емкости конденсатора C1 контур незначительно шунтируется генератором. Из-за большой емкости C3 нет шунтирования и со стороны транзистора.

Измерение добротности по используемой схеме возможно двумя способами.

1. Изменяя частоту генератора, определяют резонансную частоту контура $F_0$, ориентируясь по максимуму показаний вольтметра при резонансе. Напряжение генератора не критично, лишь бы показания вольтметра были удобны для измерения, например 100 мВ по шкале вольтметра. Расстраивают генератор в обе стороны от резонансной частоты до значений F1 и F2, при которых показания вольтметра уменьшаются в 0,7 раз (70 мВ). Определяют полосу пропускания $П_{0,7}$=F1–F2. Добротность находят из выражения (2).

2. Более удобен и точен нетрадиционный способ. В этом случае на резонансной частоте $F_0$ достаточно измерить дважды напряжение на истоке транзистора. Первый раз при разомкнутом ключе S1 (U1), второй раз при замкнутом ключе (U2). Такой прием позволяет определить эквивалентное сопротивление и добротность контура: Rэ=R1(U1–U2)/U2;

$Qэ=Rэ/(2\pi F_0 L)=Rэ 2\pi F_0 C2$.

Измеренные значения добротностей контуров с разными катушками приведены в **табл.1**. Все катушки намотаны проводом ПЭВ диаметром 0,12 мм на полистирольных каркасах, размещаемых в ферритовых чашках различных диаметров 10, 8, 6 мм. Катушка, размещаемая в чашке D10 намотана двойным проводом ПЭВ 0,1. Во всех случаях резонансная частота $F_0$ равнялась 420 кГц.

В практических схемах колебательные контуры подключают к выходам и входам транзисторов или ламп. В этих случаях входные и выходные сопротивления транзисторов или ламп шунтируют контуры, снижая их добротность. С учетом такого шунтирования снижаемую добротность называют эквивалентной Qэ. Такое шунтирование сравнительно просто уменьшить частичным (неполным) подключением контуров к транзисторам с помощью дополнительных отводов от катушки или с помощью емкостного делителя. Однако это не всегда желательно. Например, если контур является нагрузкой смесителя, то при подключении его к части катушки для колебаний гетеродина возрастает сопротивление контура и напряжение гетеродина на нем возрастает, появляется опасность возникновения помех в виде свистов, особенно если преобразователь частоты совмещенного типа.

*(Окончание следует)*





# ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

## Что такое микропроцессор, его простейшая структура

**О.Н. Партала,** г. Киев

Устройства цифровой техники, описанные в предыдущем курсе (см. "РА" 10-12/97, 1-12/98, 1-12/99), это устройства с жесткой структурой.

Любое изменение функций устройства требует изменения схемы (перепайки соединений, замены микросхем), конструкции, проверочных тестов. Поэтому главные недостатки таких устройств – большое время проектирования и трудности внесения изменений.

В связи с этим появился новый подход к проектированию цифровых систем – на основе программируемой логики. Этот подход предполагает использование стандартной универсальной большой интегральной схемы (БИС), работающей под программным управлением, которая получила название микропроцессора (МП). Первый МП появился в 1971 г. (Intel 4004), в настоящее время существуют сотни типов МП.

При всем разнообразии существующих в настоящее время МП можно выделить общие для всех типов характеристики и свойства: малая разрядность слова: 4, 8, 12 или 16 бит; ограниченный набор команд (не более 200); программно-управляемый ввод-вывод; низкая стоимость.

Основой МП является арифметико-логическое устройство (АЛУ) (см. "РА" 2/99, стр.47), предназначенное для обработки информации. Другой важный узел МП – набор регистров общего назначения (РОН), в котором хранятся информационные слова, подлежащие обработке в АЛУ, результаты обработки информации в АЛУ и управляющие слова. Обращение к РОН – адресное (т.е. каждый регистр в РОН имеет свой адрес). Эти регистры выполняют считывание и запись информации, поэтому содержат входную и выходную шины, адресную шину и управляющий вход, информация на котором задает режим работы: запись, хранение или чтение информации.

На **рис.1** показана простейшая структурная схема МП. Содержимое любого РОН можно передать на буферный регистр (БР) и на регистр сдвига (Рсдв).

АЛУ выполняет арифметические и логические операции над содержимым обеих регистров, результат можно записать в любой из РОН. При подаче соответствующих управляющих сигналов в этой системе возможны следующие операции: передача данных из одного РОН в другой путем пересылки выбранного из первого РОН слова транзитом через БР и АЛУ во второй РОН; увеличение или уменьшение на единицу содержимого любого РОН путем изменения в АЛУ выбранного из РОН значения на единицу и засылки полученного результата в тот же регистр; сдвиг содержимого любого РОН путем передачи выбранного числа в Рсдв, сдвига этого числа и записи через АЛУ в тот же РОН.

При арифметических вычислениях необходимо сохранять разряд арифметического переноса из АЛУ и выходной бит регистра сдвига, поскольку они могут понадобиться при выполнении следующих операций. Поэтому схему рис.1 дополняют цепями хранения сигнала переноса: в АЛУ это триггер Т1, в Рсдв – триггер Т2 (**рис.2**). С этими изменениями становятся возможными операции над словами с разрядностью большей, чем разрядность АЛУ, РОН и вспомогательных регистров.

При анализе логических условий нужно анализировать выходной код АЛУ. Например, если в выходном коде АЛУ все значения разрядов равны лог."0", то необходим переход на одну из операций программы, если все значения равны лог."1", то переход на другую программу. Таких логических условий может быть довольно много, что облегчает составление программ.

На **рис.3** показана схема МП, на который подаются как адресные сигналы для РОН (А0...А3), так и управляющие сигналы Y1...Y17. Эти сигналы можно разбить на следующие группы:

Y1...Y5 – устанавливают тип операции в АЛУ (например, в соответствии с таблицей, приведенной в "РА" 2/99, стр.47);

Y6 – сигнал управления мультиплексором М1 (ко входу переноса АЛУ подключается либо внешний вход С, либо выход триггера переноса Т1);

Y7 – сигнал управления регистром результата (РР) ("1" – запись);

Y8, Y9 – сигналы управления мультиплексором М4, в зависимости от вариантов этого сигнала производится анализ состояния выхода АЛУ и вырабатывается выходной сигнал Р;

Y10, Y11 – сигналы управления буферным регистром БР (Y10 – запись в БР, Y11 – подключение внешнего входа);

Y12, Y13 – сигналы управления регистром сдвига Рсдв (сдвиг вправо, сдвиг влево, хранение);

Y14 – сигнал управления мультиплексором М2 (запись в триггер Т2 старшего или младшего бита Рсдв);

Y15, Y16 – сигналы управления мультиплексором М3, который подключает ко входу Рсдв один из сигналов (выход триггера Т2, выход мультиплексора М2, лог."0", лог."1");

Y17 – сигнал управления РОН (запись или считывание).

Таким образом, характер обработки определяется комбинациями во времени управляющих сигналов Yi, поступающих из устройства управления. Устройство управления выполня-

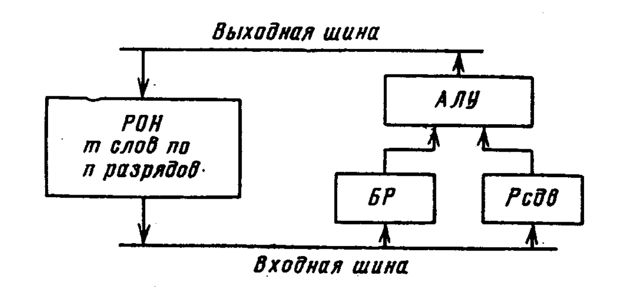



рис. 1

рис. 2

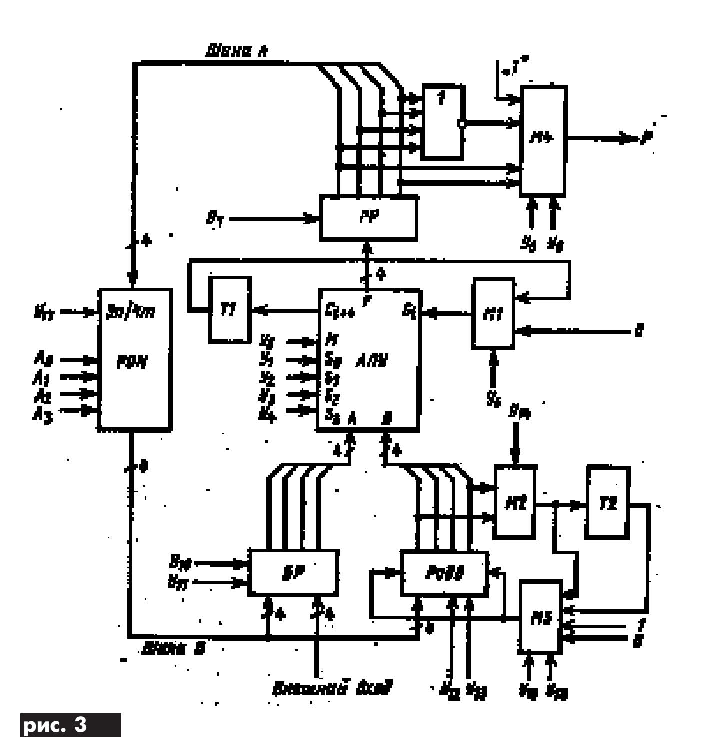


рис. 3

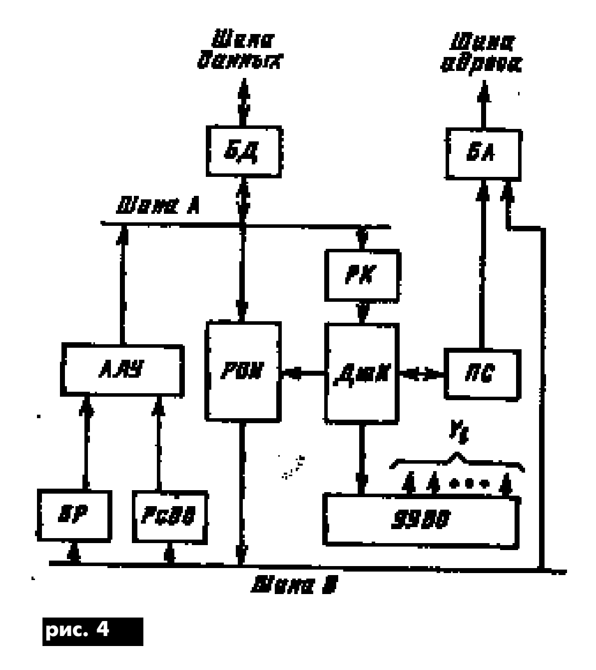


рис. 4

ет две основные функции: управление выполнением операций и выборку команд программы в нужной последовательности. Существует два подхода к организации управления.

Первый подход заключается в том, что все входы Yi объединяют в отдельную шину, на которую на каждом шаге алгоритма необходимо передавать микрокоманду, состоящую из n бит (для вышеприведенного примера n=17). Этот способ организации называют микрокомандным. В состав такого устройства управления (УУ) должно входить запоминающее устройство (ЗУ), в котором хранится набор микрокоманд, называемый микропрограммой, и дешифратор микрокоманд (ДМ), который расшифровывает код операционной части микрокоманды и вырабатывает те самые команды Yi, которые управляют работой МП. Эта расшифровка необходима для того, чтобы по признакам условий определить адрес следующей микрокоманды. Хранение микрокоманд в ЗУ позволяет легко вносить изменения в систему микрокоманд МП: для введения новой операции достаточно записать в ЗУ программу ее выполнения. Это основное достоинство микропрограммного способа управления. Однако необходимость в каждом такте обращаться к ЗУ ограничивает максимальную частоту работы УУ быстродействием ЗУ.

Второй подход заключается в том, что все управляющие входы сводятся в отдельный управляющий блок, который расшифровывает приходящую команду и в соответствии с ней вырабатывает необходимую последовательность сигналов. Этот способ получил название схемного или жесткого способа управления. Очевидно, что этот управляющий блок значительно сложнее, так как он не только дешифрирует код операции, но и вырабатывает управляющие сигналы в течение нескольких тактов работы МП. При этом повышается быстродействие, но при введении новой операции или изменении старой требуется изменение схемы.

Рассмотрим пример выполнения команды в МП **(рис.3)**. Нужно произвести запись содержимого регистра Р1 (из состава РОН) в регистр Р2 (в том же РОН).

Команда выполняется в два такта:

такт 1: на РОН подаются адрес регистра Р1 (А0...А3) и сигнал Y17=0 (чтение), содержимое Р1 при этом поступает на шину В и с нее записывается в БР (Y10=1);

такт 2: содержимое БР передается через АЛУ в РР, для этого устанавливают код Y1...Y5 = 11111 и Y7 = 1, на РОН подаются адрес регистра Р2 – А0...А3 и сигнал Y17=1 (запись).

Можно разработать большое число микропрограмм выполнения различных операций, для данной архитектуры МП, для выполнения каждой из них потребуется два или более тактов (соответственно две или более микрокоманды).

Поскольку программа, указывающая на нужный порядок выполнения операций, размещается во внешнем по отношению к МП запоминающем устройстве, то МП должен обеспечить выборку команд в требуемой последовательности, их дешифрацию, выполнение некоторых действий в соответствии с содержанием полей команды и передачу кода операции в устройство управления УУ. Для этого в состав МП должны входить специальные средства: программный счетчик ПС (для хранения текущего адреса команды), регистр команд (РК), буфер адреса (БА), дешифратор команд (ДшК). Структура МП, имеющего все указанные узлы, показана на **рис.4**. Адрес подлежащей выполнению команды хранится в ПС, откуда он поступает через БА на адресные входы ЗУ. Команда, выбранная из ЗУ, по сигналу Yi поступает через буфер данных (БД) на РК. ДшК ее расшифровывает и передает код операции в УУ, которое вырабатывает последовательность сигналов Yi для выполнения нужной операции (обращение к РОН, внешнему ЗУ и т.д.). Результаты могут храниться в РОН или передаваться через БД на внешние устройства.

*(Продолжение следует)*



# САМОДЕЛЬНЫЕ ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА

**А.Д.Петренко**, г.Киев

*(Продолжение. Начало см. в "РА" 2,4,6,7/98; 2,7/99)*

Наиболее скрытная система охраны периметра (или территории) основана на использовании сейсмических датчиков, т.е. датчиков, реагирующих на колебания почвы. Такие датчики и кабели к ним закапывают на глубину до 1 м, поэтому систему охраны невозможно обнаружить ни визуально, ни с помощью аппаратуры.

Работа простейшего сейсмического датчика **(рис.24)** основана на колебании массивного груза 3, подвешенного на пружине 4. Груз 3 должен быть из ферромагнитного материала, лучше если это будет постоянный магнит. Колебания груза 3 приводят к появлению ЭДС на выходах катушки индуктивности 2. Вся конструкция размещена в корпусе 1, который следует тщательно установить по вертикали, иначе груз 3 будет касаться стенок катушки 2.

Как известно из курса физики, резонансную частоту пружинного маятника можно определить по формуле: $\omega = c/m$, где $\omega$ – круговая частота $\omega = 2\pi f$; c – жесткость пружины; m – масса груза. Исходя из того, что обычный темп ходьбы человека составляет 120 шагов в минуту (2 Гц), то, задавая массу груза 1 кг, получаем жесткость пружины 0,15 кг/см. При такой жесткости груз 1 кг растянет пружину на 6,6 см, поэтому ее исходная длина должна быть не менее 25 – 30 см. Отсюда следует, что сейсмодатчик имеет достаточно большие габариты и массу.

Однако следует учесть, что темп ходьбы человека разный: медленная ходьба – 1 Гц, быстрая – до 3–4 Гц, а резонансная частота маятника фиксирована. Более того, механические маятники имеют высокую добротность (**рис.25**, кривая 1), а это значит, что на медленную ходьбу такой датчик просто не реагирует. Поэтому необходимо, чтобы частотная характеристика маятника имела вид рис.25, кривая 2. Достигнуть этого можно, применяя пружину с переменной жесткостью по длине, например коническую, причем диаметр пружины должен меняться в 3 – 4 раза.

С уменьшением добротности чувствительность маятника резко уменьшается.

Как известно, ЭДС в катушке индуктивности при изменении магнитного потока Ф определяют по формуле: $E = n\, d\Phi/dt$, где n – число витков катушки. Поскольку изменение магнитного потока $d\Phi/dt$ на частотах в единицы герц и при малой добротности маятника очень мало, то необходимо, чтобы количество витков катушки было максимально большим. Так, например, в сейсмометре S-13J фирмы Geotech Instruments (США) катушка содержит 18000 витков (сопротивление катушки 6400 Ом), при этом масса груза составляет 0,94 кг, масса датчика – 6 кг при диаметре 10 см и высоте 19 см. Максимальное колебание груза всего ±1,5 мм. Максимальное отклонение по вертикали этого датчика всего 4°.

Поскольку ЭДС в катушке индуктивности составляет десятки микровольт, то перед передачей сигнала в блок обработки его необходимо усилить непосредственно в датчике, иначе в соединительном кабеле на сигнал наложатся наводки (кабель обязательно должен быть экранированным). На рис.24 показана схема усилителя постоянного тока на операционном усилителе DA1. При номиналах, указанных на схеме, коэффициент усиления равен 200. Питание может быть разнополярным, но можно вывод –Uп подключить на корпус и питать от однополярного источника (от 3 до 30 В для микросхемы 140УД12). Резистор R6 необходим для защиты выхода микросхемы от возможного закорачивания в кабеле. В связи со сверхнизкими рабочими частотами никакие разделительные конденсаторы недопустимы. Чтобы подавить высокочастотные помехи, желательно с выхода на вход операционного усилителя подключить конденсатор емкостью в несколько тысяч пикофарад. Кроме того, всю схему нужно поместить внутри корпуса 1, а экран кабеля соединить с корпусом.

Дистанция обнаружения сотрясения грунта сейсмическим датчиком сильно зависит от типа грунта. Если грунт каменистый, то колебания можно регистрировать на расстояниях в несколько десятков метров, а на рыхлом песке это расстояние уменьшается до 2–3 м. В обычных грунтах (подзол, чернозем) расстояние регистрации обычно 10–15 м. Поэтому для охраны периметра необходимо устанавливать набор сейсмодатчиков.

На **рис.26** показана схема приемной части, которую располагают на выходе кабеля. Усилитель постоянного тока (УПТ) собран по той же схеме, что и на рис.24. Общий коэффициент усиления УПТ, собранного непосредственно на датчике, и УПТ на выходе кабеля может достигать 100000 и более, но благодаря пространственному разносу УПТ возбуждения не будет, желательно только "развязать" их по питанию. К выходу второго УПТ подключена цепь компенсации постоянного напряжения. При питании операционного усилителя однополярным напряжением на его выходе будет постоянное напряжение +Uп/2, например, при Uп=+12 В на выходе установится +6 В. Напряжение стабилизации стабилитрона VD1 выбирают близким к Uп/2, для данного примера следует выбрать стабилитрон КС156. Затем потенциометром R1 регулируют напряжение так, чтобы на базе транзистора VT1 было нулевое напряжение при отсутствии возбуждающего сигнала на сейсмодатчике. Транзистор VT1 является пороговым устройством. Если напряжение на его базе превысит +0,7 В, транзистор откроется, напряжение на его коллекторе уменьшится, на выходе инвертора DD1 появится положительный потенциал, и триггер DD2 запустится. Выходной сигнал триггера является сигналом тревоги, по которому можно запустить звонок или другое сигнальное устройство, о чем рассказывалось ранее. Поскольку сигнал на базе транзистора VT1 – переменный, то светодиод HL1 будет мигать, сообщая, на каком сейсмодатчике произошло нарушение. Транзистор VT1 – любой низкочастотный, например, КТ315 или КТ3102.

Если сейсмодатчиков много, то на приемном узле можно применить счетверен-

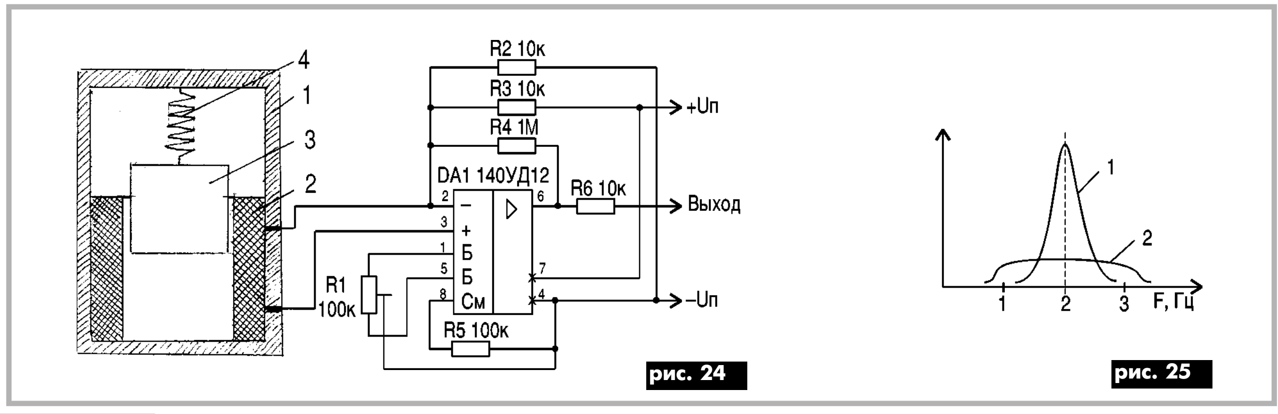



рис. 24

рис. 25

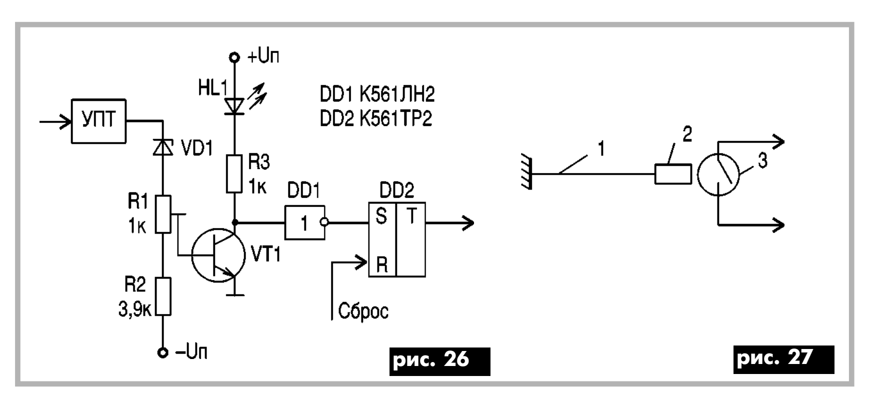


**рис. 26** **рис. 27**

ные операционные усилители, например, 1401УД1. Тогда количество микросхем будет невелико. Например, при 12 сейсмодатчиках потребуется три микросхемы 1401УД1, две микросхемы К561ЛН2 и три микросхемы К561ТР2.

Более простой (но и менее чувствительный) сейсмодатчик показан на **рис.27**.

На конце упругой стальной проволоки 1 размещен постоянный магнит 2, находящийся рядом с герконовым реле 3. Когда магнит 2 находится рядом с герконом 3, контакты геркона замкнуты. При колебаниях грунта магнит 2 начинает раскачиваться, отходит от геркона, и контакты размыкаются. Если нижний вывод геркона (по рис.27) заземлить, а верхний через резистор подключить к источнику питания, то верхний вывод можно соединить непосредственно с S-входом триггера. При размыкании контакта геркона на S-входе появляется положительное напряжение и триггер запускается. Такой датчик тем чувствительнее, чем больше длина упругой проволоки 1. Массу магнита 2 и длину проволоки 1 нужно подбирать экспериментально, чтобы частота колебаний такого маятника составляла примерно 2 Гц. Система с маятником такого типа гораздо проще, но ее радиус регистрации меньше, чем у описанной выше. Поэтому ее имеет смысл применять на тропинках, при охране ворот, калиток и пр.

Охранные системы с сейсмодатчиками не следует располагать вблизи от автомобильных и железных дорог, так как сотрясение грунта от проходящего транспорта будет вызывать постоянное срабатывание датчиков.

*(Продолжение следует)*

# Кодовая система доступа

*(Продолжение. Начало см. в "РА" 12/99)*

**П.П. Редькин**, г.Ульяновск, Россия

Принципиальная схема передающего устройства показана на **рис.2**. Оно не содержит дорогостоящих специализированных микросхем, используемых в охранных системы, а целиком выполнено на цифровых КМОП-микросхемах широкого применения. Недостатком такого подхода к выбору элементной базы являются повышенные масса и габариты устройства по сравнению с промышленными образцами. При плотном монтаже его можно разместить в корпусе размерами с универсальный пульт дистанционного управления аудиовидеотехникой, а в случае использования микросхем 564 серии – в еще меньшем объеме.

Регистры DD6, DD7 и элементы DD10.1, DD10.2 образуют ГПСП1, DD 8, DD9, DD10.3, DD10.4, DD11,1 – ГПСП2 DD12–DD16 – узел нелинейного преобразования, DD17, DD18 – буфер кодово-импульсного модулятора, сам модулятор образован микросхемами DD19, DD20, элементами DD3.3, DD4.2–DD4.4, DD3.4, DD5.2, DD2.5. DD2.6. Передатчик ИК излучения выполнен на транзисторах VT1, VT2. Тактовый генератор на элементах DD2.2, DD2.2 вырабатывает импульсы с частотой 32768 Гц.

Структура циклического кодово-импульсного сигнала, формируемого модулятором, заимствована у БИС 16-разрядного кодека 1806ХМ1-777 [2]. Временная диаграмма формата этого сигнала приведена на **рис.3**. Лог."1" 16-разрядного кодового слова кодируется пачкой из четырех импульсов опорной частоты, лог."0" – пачкой из восьми импульсов. В качестве опорной используется поделенная на 2 тактовая частота, которая поступает на модулятор с выв. 9 DD19 (16384 Гц). Такой способ кодирования цифрового сигнала позволяет, в частности, отказаться от стартового импульса в его составе. С выв.3 DD19 снимаются импульсы с периодом 16Т, а с выв. 14 – с периодом 512Т. Эти последовательности необходимы для синтеза изображенного на рис.3 сигнала. Временные диаграммы, поясняющие работу кодово-импульсного модулятора, изображены на **рис.4**. На тактовые входы С (выв. 15 регистров DD17, DD18) при нажатой кнопке SB4 "Передача" поступают пачки из 16 коротких импульсов с периодом между импульсами 16Т, этими же импульсами обнуляются счетчики DD20.1, DD20.2. Счетчик DD20.1 кодирует единичные биты данных, поступающих с выв. 8 DD17, счетчик DD20.2 – нулевые биты, подсчитывая соответственно по 4 и по 8 импульсов, поступающих с выв. 9 DD19. Кодовое слово, записанное в регистры DD17 и DD18 асинхронно в параллельном виде, считывается из них синхронно в последовательном виде. Информация при передаче циркулирует в регистрах по кольцу, и по окончании передачи кодовое слово остается в них в неизменном виде. Кодово-импульсная последовательность формируется на выв. 12 DD2.6 и поступает на ИК передатчик.

В ГПСП1 и ГПСП2 входные данные сдвиговых регистров делятся соответственно на неприводимые примитивные многочлены над полем Галуа: $1+x^2+x^{11}+x^{16}$ [1] и $1+x^4+x^{13}+x^{15}+x^{16}$ [3].

Слова начальной установки загружаются в оба ГПСП при однократном нажатии на кнопку SB2 "Нач. установка" и предварительно нажатой кнопке SB1 "Блокировка". Слова начальной установки, выставляемые на выв. 16–23 DD6–DD9 при помощи перемычек (джамперов), загружаются в регистры высоким уровнем на выв. 5 DD2.3 и появляются на их выходных шинах (выв. 8–1). Слово начальной установки ГПСП1 коротким положительным импульсом на выв. 4 DD11.2, сформированным по положительному перепаду на выв. 10 DD1.3, записывается в DD17,DD18. Слово начальной установки ГПСП2 оказывается на входах: данных, регистра DD12 и входах предварительной загрузки счетчиков DD13–DD16. Загрузка данных в счетчики происходит тем же импульсом на выв. 4 DD11.2, а запись данных в регистр DD12 по положительному перепаду на выв. 10 DD1.3, который цепью R5, C3 задержан по отношению к перепаду на выв. 3 DD3.1 с целью устранения влияния переходных процессов. Регистр DD12 предназначен для хранения битов, определяющих направления счета (на увеличение или уменьшение) и коэффициенты пересчета (10 или 16) счетчиков DD13–DD16. Выходы данных регистра соединены со входами выбора режимов указанных счетчиков. Схема этих соединений, а также схема соединений разрядов выходной шины ГПСП2 со входами предварительной загрузки DD13–DD16 определяют конкретный вид функции F(B) и являются секретом пользователя. Общая разрядность линейки счетчиков DD13–DD16 – 16 задает область значений F(B) – 216=65536.

При отпускании нажатой кнопки SB2 высокий уровень поступает на вход "D"




GB1 3В

К выв. 14 DD1-DD5, DD10, DD11, выв. 24 DD6-DD9, DD17, DD18, выв. 16 DD12-DD16, DD19, DD20.

К выв. 7 DD1-DD5, DD10, DD11, выв. 12 DD6-DD9, DD17, DD18, выв. 8 DD12-DD16, DD19, DD20.

C10 47мк × ×6В

C11 0,47мк

SB1 „Блокировка"

SB2 „Нач. установка"

SB3 „Шаг"

SB4 „Передача"

„A₀"

„B₀"

„Нелинейная функция"

Запись

Вход

Такт 1

Такт 2

Выход

R1 100к, R2 20к, C1 0,1 мк, R3 100к, R4 20к, C2 0,1 мк, R5 100к, C3 0,047мк, VD1 КД522, R7 100к, C4 0,047 мк, BQ1 32768 Гц, R6 1,2 М, R8 100к, C5 0,15 мк, R9* 510к, C6 1000, BQ2 ЗП-3, C7 0,15 мк, R10 100к, C8 220, R11 20к, C9 470 мк × 6 В, R12 10 к, R13 47 к, R14 100, R15 1к, R16 68, R17 *3, VT1 КТ3102ЕМ, VT2 КТ814Г, HL1 АЛ156А

DD1 К561ТЛ1, DD2 К561ЛН2,
DD3 К561ЛА7, DD4 К561ЛЕ5,
DD5 К561ТМ2, DD6-DD9,
DD17, DD18 К561ИР6,
DD10, DD11 К561ЛП2,
DD12 К561ИР9,
DD13, DD15 К561ИЕ11,
DD14, DD16 К561ИЕ14,
DD19 КР1561ИЕ20,
DD20 К561ИЕ10

рис. 2

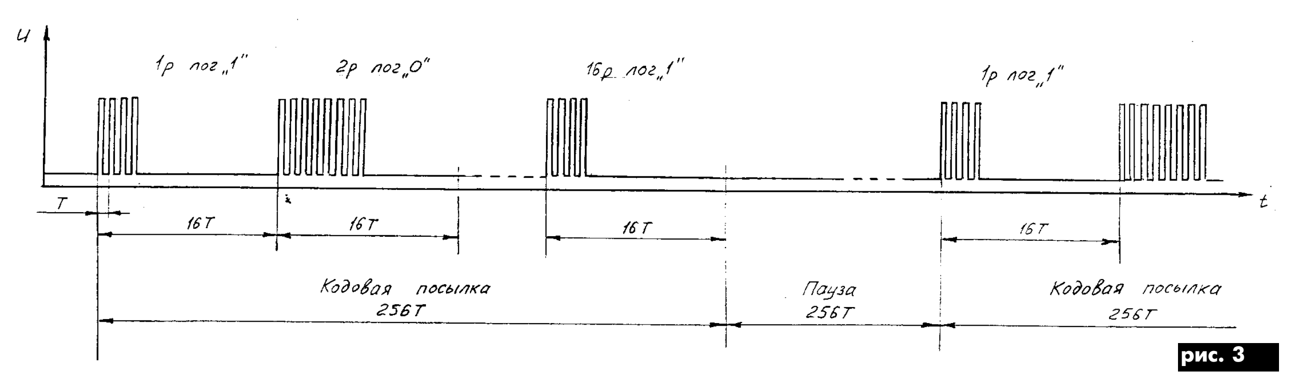



рис. 3

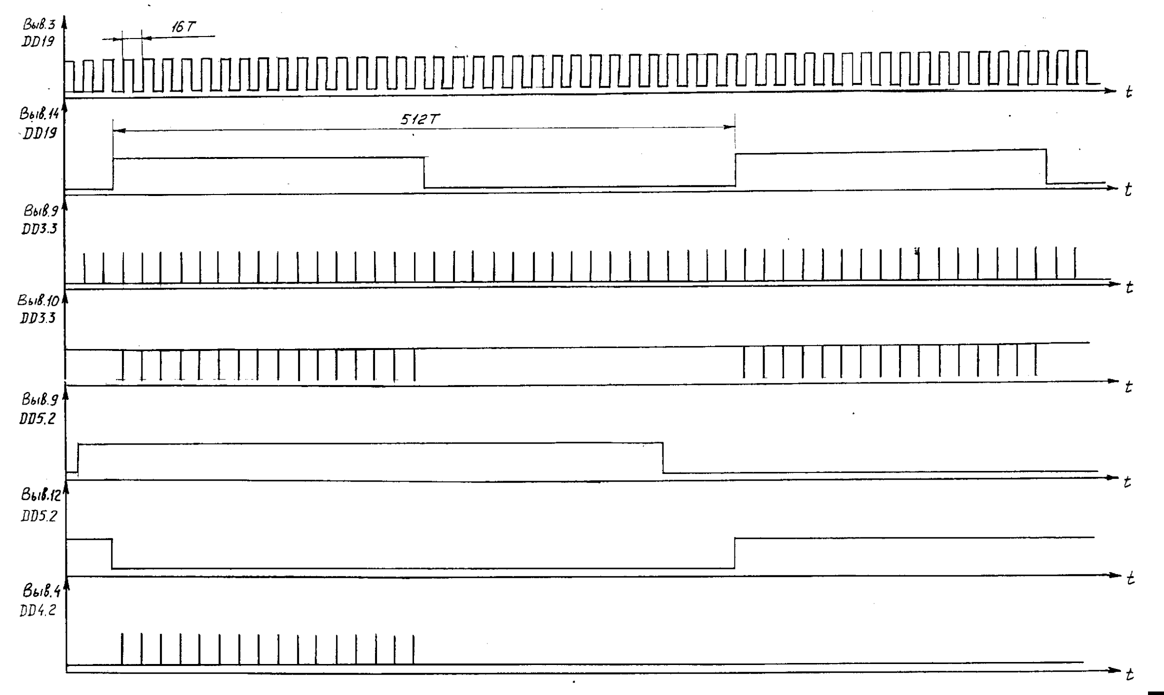



рис. 4

триггера DD5.1 (выв, 5) и переводит триггер в единичное состояние синхронно с передним фронтом импульса тактовой частоты (подаваемой на вход "C" DD5.1), что разрешает прохождение импульсов от тактового генератора через элемент DD3.2 на тактовые входы регистров ГПСП (выв. 15 DD5–DD9) и счетчиков (выв. 15 DD13–DD16). Счетчики начинают счет с записанных в них состояний в заданных им режимах. По окончании счета на выв.7 DD16 вырабатывается сигнал низкого уровня, который инвертируется элементом DD2.4 и переводит DD5.1 в состояние низкого уровня, что запрещает прохождение тактовых импульсов через DD3.2. При этом пьезоизлучатель BQ2 выдает короткий звуковой сигнал, оповещающий об окончании преобразования $k_1$=F ($B_0$). На выходах регистров DD5, DD7 и DD8, DD9 устанавливаются соответственно слова $A_1$ и $B_1$. При однократном нажатии на кнопку SB3 "Шаг" (при нажатой кнопке SB1) слово $A_1$ копируется в регистры DD17–DD18, "затирая" записанное туда ранее слово. $A_0$, а из слова $B_1$ описанным образом вырабатывается $k_2$. Далее нажимают кнопку SB4 "Передача", и импульсная последовательность, промодулированная кодом A1, излучается в канал.

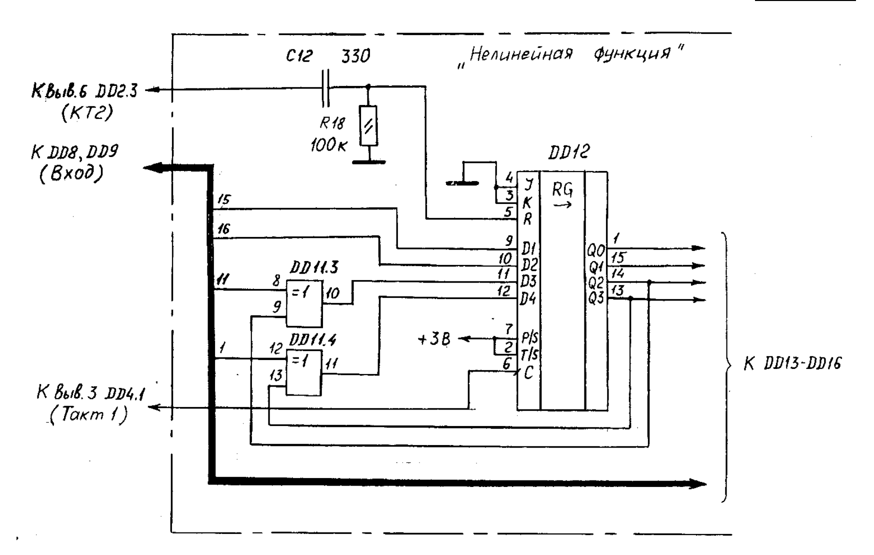



рис. 5

Из схемы на рис.2 видно, что элементы DD11.3–DD11.4 остались свободными. Включив их на входы любых двух разрядов регистра DD12, как показано на **рис.5**, можно привести функцию F(B) к виду $k_i$=F($B_0$, $B_1$, $B_2$, ..., $B_{i-1}$), что еще больше усложнит анализ при попытке подбора отпирающего слова. Цепь R18, C12 на рис.5 вырабатывает импульс начального обнуления DD12 перед загрузкой в него фрагмента слова $B_0$.

*(Окончание следует)*

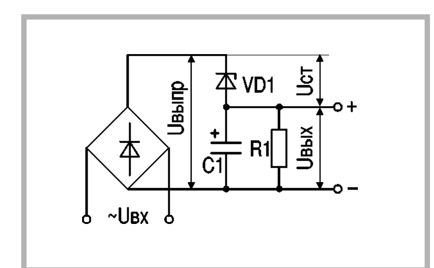
# Стабилитрон в роли балласта

**Ю.Л. Каранда**,
г.Изюм, Харьковская обл.

Если напряжение на вторичной обмотке сетевого трансформатора слишком велико для используемого стабилизатора (Uвыпр=50...100 В), а заниматься перемоткой трансформатора не хочется, обычно применяют балластный резистор соответствующего номинала и мощности, включенный последовательно с нагрузкой. Такое решение оптимально при фиксированном токе нагрузки, если же ток нагрузки существенно изменяется, вместо резистора лучше применить стабилитрон, как показано на **рисунке**.

При токах до 100 мА удобно использовать тип Д816А–Г, при токах до 500 мА – Д815Г–Ж. Стабилитроны можно включать последовательно, "гасимое" ими напряжение будет равно сумме Uст стабилитронов: Uвых = Uвыпр – Uст. Интересной особенностью такого включения является возможность использовать сглаживающий конденсатор С1 меньших габаритов и стоимости, так как на нем выделяется напряжение Uвых, а не Uвыпр. Нужно лишь обеспечить ток через стабилитроны не менее Iст.мин (10 мА для Д816; 25 мА для Д815) резистором R1=Uвых/Iст.мин.

Если нагрузка выпрямителя неотключаемая и обеспечивает ток, резистор R1 можно исключить. Из-за рассеиваемой каждым стабилитроном мощности P=UстIн.макс может потребоваться установка их на теплоотвод. Хотя через VD1 протекает импульсный ток, в выборе стабилитрона допустимо ориентироваться на выходной ток Iн.макс. Подобные схемы надежно работают у меня уже несколько лет.




# Релейные сигнализаторы

**Ю.Бородатый**, Ивано-Франковская обл.

Схемы простых релейных сигнализаций, работающих на кратковременное замыкание, показаны на **рис.1** и **2**, а схема, работающая на обрыв сигнальной линии, – на **рис.3**. Схему на рис.2 используют в том случае, если для схемы на рис.1 не нашлось низкоомного реле и сигнализатора, потребляющего ток от источника питания бесперебойно. В исходное положение устройства возвращаются временным отключением питания, а схема на рис.3 – восстановлением линии.

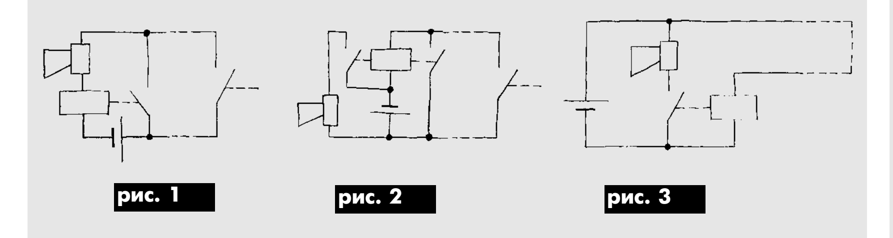


**рис. 1** **рис. 2** **рис. 3**



## "КОНТАКТ" N73 (112)

### ОБЪЯВЛЕНИЯ

*Изготовлю фотоспособом печатные платы. 90100, а/я 25, г. Иршава, Закарпатской обл.

*Брошюры: "Лучшие конструкции радиомикрофонов", "Домашняя электросварка", "Карманные радиостанции", "Металлоискателей лучшие конструкции", "Схемотехника" (N1,2,3,4) и др. Для получения полного каталога (более 250 техописаний) Ваш конверт с обратным адресом и вложенными 2-мя марками с буквой "Д". 17100, а/я 22, г. Носовка, Черниговской обл.

*Предлагаю мощный редуктор для КВ антенн (от П12) с азимутальными приборами, сетевым блоком питания и телескопическую мачту (12 м) с подъемным устройством. Диаметр последнего колена 50 мм. Тел. (046-42) 2-25-57 (после 21.00).

*Качественные радиодетали, умеренные цены. Тел. в Киеве 472-67-03. Юрий Иванович.

*Продам схему электрошока "Шершень", FIC-шифратора речи, лазерного микрофона из лазерной указки. 317060, В. Криворучко, пр. ВЛКСМ, 8/18, г. Знаменка, Кировоградской обл.

*Разработка и изготовление радиоудлинителей различной мощности и частот. Тел. (044) 242-57-06. Юрий.

*Техническая литература наложенным платежом. Для получения каталога с кратким содержанием книг и их ценами вышлите конверт с обратным адресом. 21036, а/я 4265, г. Винница.

*Куплю транзисторы 2Т913А,Б,В, 2Т916А, 2Т925В,Г по цене от 1 у.е. и более за штуку. Предлагаю ГУ-43Б (ГУ-34Б) с панелькой. 17100, а/я 20, г. Носовка.

*Брошюры и радиоконструкторы, любые радиодетали, необходимые Вам. Оплата при получении на почте. Для получения каталога сообщите Ваш адрес. 07800, а/я 101, пгт. Бородянка, Киевской обл., автоответчик (277) 5-30-16.

*Вышлю наложенным платежом журналы "STEREO & VIDEO", "САЛОН AUDIO-VIDEO", "АУДИО МАГАЗИН", "HI-FI & MUSIK", CLASS-A", о видеотехнике "МИР РАЗВЛЕЧЕНИЙ в вашем доме", книги по радиоэлектронике, т.(044) 434-78-21.

### ИНФОРМАЦИЯ

Для публикации в "Контакте" принимаются объявления только от частных лиц. Деньги (из расчета 3 коп. за знак) переводить почтовым переводом на адрес радиослужбы "Контакт". Текст объявления написать на талоне почтового перевода.

Адрес радиослужбы "Контакт": 17100, а/я 22, г. Носовка, Черниговской обл., т. (046-42) 2-11-11. По эфиру UR5RU по ВСК на 7.060 после 14.00 КТ.

# ТРЕХВЫВОДНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ С НИЗКИМ ПРОХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 1158ЕНХХ

Серия интегральных стабилизаторов фиксированного положительного напряжения КР1158ЕНХХ, КФ1158ЕНХХ с малым падением напряжения вход-выход охватывает диапазон выходных напряжений от 3 до 15 В. Все стабилизаторы предназначены для широкого применения и идеально подходят для нужд автомобильной электроники, так как имеют встроенную защиту от выбросов входного напряжения при сбросе нагрузки генератора до 60 В, защиту при подключении входного напряжения в обратной полярности и от перегрева микросхемы. Для ограничения рассеиваемой мощности введена блокировка выходного напряжения при входном напряжении более 30 В. Стабилизаторы не выходят из строя при кратковременном подключении выводов в зеркальной последовательности. Ближайшие функциональные аналоги – микросхемы L48XX, L4945, LM2930, LM2931 фирмы SGS-Thomson.

Особенности микросхем:

Ток нагрузки до 500 мА

Нестабильность напряжения на выходе, не более 2%

Минимальное напряжение вход-выход, не более 0,6 В (при токе нагрузки 500 мА)

Защита: при превышении входного напряжения (свыше 30 В), выбросах входного напряжения (до 60 В), переполюсовке входного напряжения (до –18 В), от короткого замыкания, тепловая защита.

Микросхему выпускают в корпусах трех типов: ТО-251, ТО-252, ТО-220 (**рис.1**). На **рис.2** показана структурная схема ИС, а в **табл.1** приведено описание выводов.

***Таблица 1***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение вывода |
|---|---|---|
| 1 | INP | Вход |
| 2(4) | GND | Общий |
| 3 | OUT | Выход |

В **табл.2** приведены типономиналы ИС.

Схемы включения ИС показаны на **рис.3..8**: **рис.3** – типовая схема; **рис.4** – при питании от аккумулятора; **рис.5** – при питании от повышенного напряжения; **рис.6** – для организации стабилизатора тока; **рис.7** – для включения на большой ток нагрузки; **рис.8** – для включения с повышенном выходным напряжением.

Для устойчивой работы микросхем рекомендуется применять навесные конденсаторы. Их монтаж следует выполнять предельно короткими проводниками и по возможности непосредственно рядом с соответствующим выводом стабилизатора. Входной конденсатор (С1 на рис.3) необходим в том случае, когда стабилизатор установлен далеко от источников питания.

***Таблица 2***

| Типономинал | Uвых, В | Io, не менее, А | I, не более, А | Isc, А | Тип корпуса |
|---|---|---|---|---|---|
| КР1158ЕН3А | 3 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН3А | 3 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН3Б | 3 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН3Б | 3 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН3В | 3 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН3Г | 3 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |
| КР1158ЕН5А | 5 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН5А | 5 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН5Б | 5 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН5Б | 5 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН5В | 5 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН5Г | 5 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |
| КР1158ЕН6А | 6 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН6А | 6 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН6Б | 6 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН6Б | 6 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН6В | 6 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН6Г | 6 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |
| КР1158ЕН9А | 9 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН9А | 9 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН9Б | 9 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН9Б | 9 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН9В | 9 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН9Г | 9 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |
| КР1158ЕН12А | 12 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН12А | 12 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН12Б | 12 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН12Б | 12 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН12В | 12 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН12Г | 12 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |
| КР1158ЕН15А | 15 | 0.15 | 0.7 | | ТО-251 |
| КФ1158ЕН15А | 15 | 0.15 | 0.7 | | ТО-252 |
| КР1158ЕН15Б | 15 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-251 |
| КФ1158ЕН15Б | 15 | 0.15 | 0.7 | 0.25 | ТО-252 |
| КР1158ЕН15В | 15 | 0.5 | 1.2 | | ТО-220 |
| КР1158ЕН15Г | 15 | 0.5 | 1.2 | 0.35 | ТО-220 |

Выходной конденсатор (С2 на рис.3) обеспечивает отсутствие возбуждения выходного напряжения, его минимальное значение 10 мкФ в зависимости от схемы применения следует значительно увеличить. Поскольку у алюминиевых электролитических конденсаторов электролит замерзает при –30°С, то для более морозоустойчивых конструкций необходимо применять танталовые конденсаторы. В то же время, если устройство рабо-

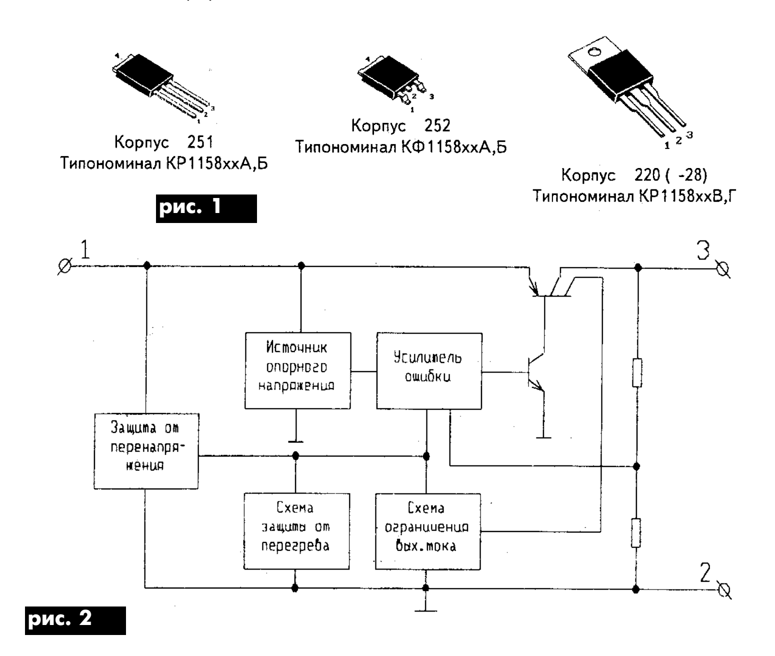



рис. 1

рис. 2

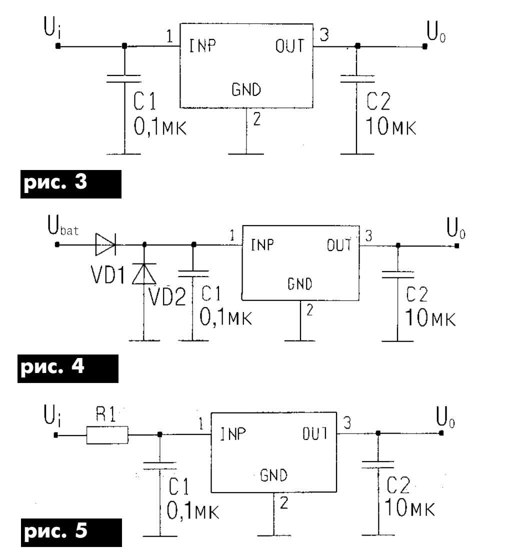
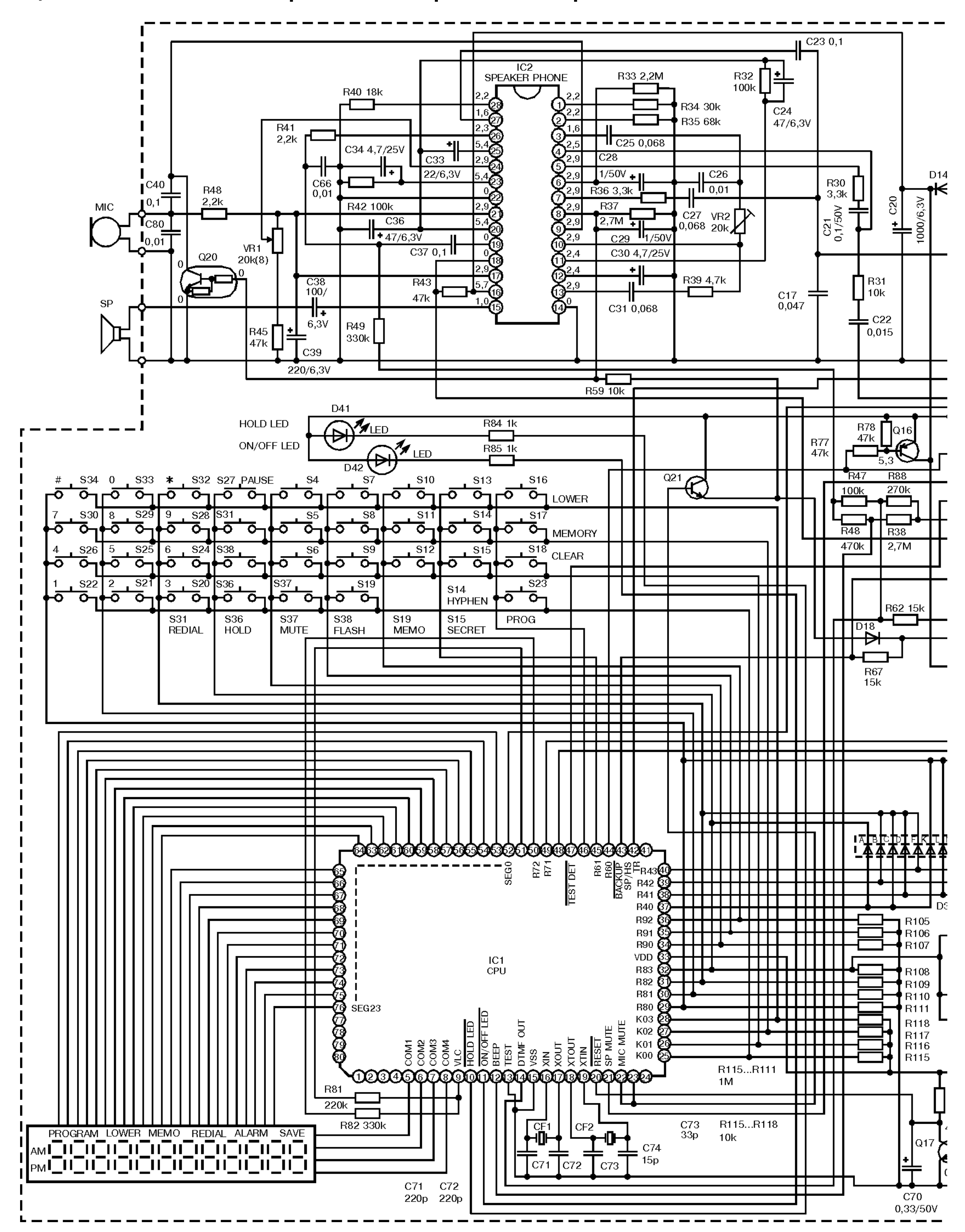



рис. 3

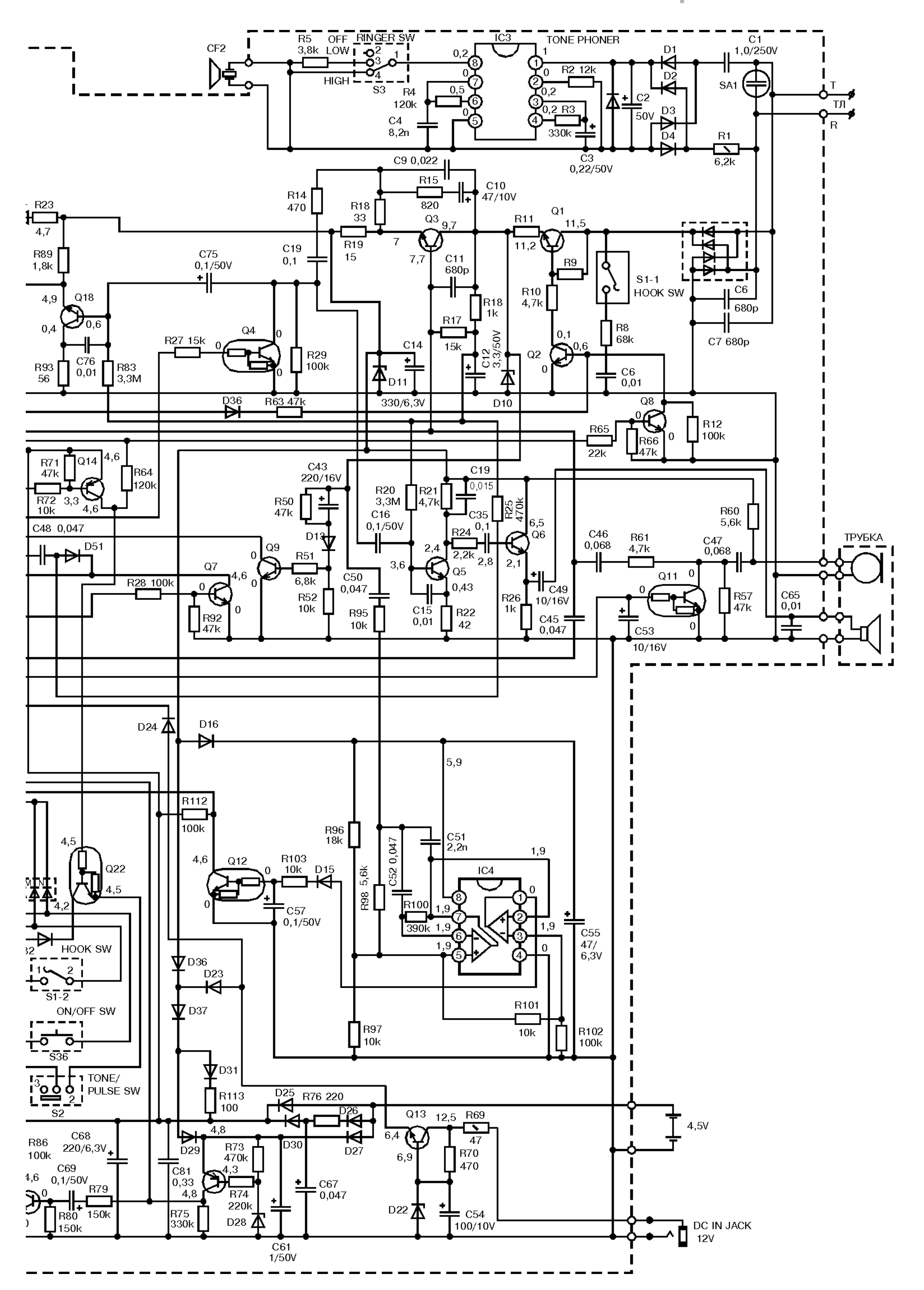
рис. 4

рис. 5

# Принципиальная схема электронного телефонного аппарата PANASONIC KXT2365




Описание работы данной схемы можно найти в книге Л.Я. Котенко, А.М. Бревда “Электронные телефонные аппараты от А до Я”. Кн.2, Наука и техника,-168 с. (готовится к печати в 2000).



**Материалы предоставлены лидером книгоиздания по схемотехнике – издательством "Наука и техника"**
**Тел. (044) 559-27-40; 253105 Киев-105, ул. Строителей, 4, http://www.nit.alfacom.net E-mail: nit@alfacom.net**

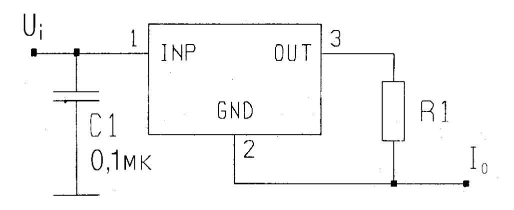



рис. 6

рис. 7

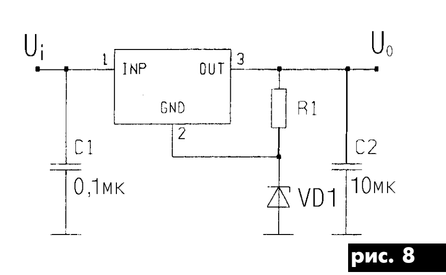



рис. 8

тает только при комнатной температуре, то емкость выходного конденсатора можно уменьшить в 2 раза. Сопротивление R1 и транзистор VT1 выбирают в соответствии с уровнем тока нагрузки.

В стабилизаторах группы А и В в случае короткого замыкания выходной ток ограничивается максимальным значением **(табл.2)**. В стабилизаторах группы Б и Г встроена схема токоограничения с падающей характеристикой для уменьшения мощности как на стабилизаторе, так и на нагрузке в случае короткого замыкания. Ток ограничивается на низком уровне (Isc, см.табл.2) сразу после того, как он превысил максимальный. Особенно актуально такое ограничение в автономных источниках питания для ограничения разряда аккумулятора.

В состав микросхемы стабилизатора введена схема тепловой защиты. При температуре кристалла более 150°С происходит полное выключение стабилизатора на время, пока температура не опустится ниже 150°С.

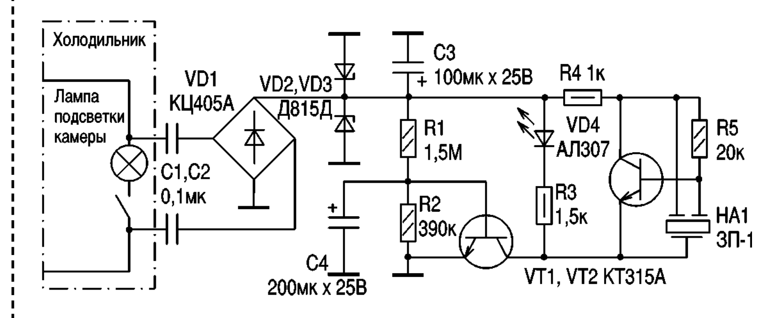


# Звуковое реле

**К.Герасименко**, ученик 9-го класса, пгт Краснополье, Сумская обл.

Предлагаю простую схему звукового реле. Оно позволяет напомнить пользователю, что дверь в холодильнике открыта. Прибор не содержит дефицитных деталей и прост в наладке.

Схема устройства **(см. рисунок)** состоит из реле времени и автоколебательного генератора. Реле времени выполнено на транзисторе VT1 и предназначено для задержки подачи напряжения питания на автоколебательный генератор и на сигнализирующий светодиод VD4. Резисторы R1 и R2 и конденсатор С4 задерживают открытие транзистора VT1. Время срабатывания




реле времени 30 с (приблизительно). Его можно корректировать резистором R2. Обычно этого времени достаточно для того, чтобы положить или достать продукты из холодильника, но если дверь холодильника открыта более 30 с, то транзистор VT1 откроется, "запищит" излучатель НА1, засветится светодиод VD4.

На излучателе НА1, резисторах R4, R5 и транзисторе VT2 собран автоколебательный генератор звуковой частоты. Он работает на собственной частоте ~ 2 кГц механического излучателя ЗП-1, на которую он настраивается автоматически. Именно поэтому излучатель генерирует очень громкий звук.

Питается устройство от блока питания, выполненного на основе конденсаторов С1 и С2. Благодаря им имеется гальваническая развязка с сетью 220 В. Излишек напряжения гасится этими конденсаторами. Пониженное таким образом напряжение прикладывается через диодный мост VD1 к стабилитронам VD2 и VD3. Фильтрующий конденсатор С3 сглаживает пульсации напряжения.

**Детали.** Мост КЦ405А можно заменить на КЦ405 с индексом Б, В, Ж либо серии КЦ402. Стабилитроны можно заменить на Д815Д, Д815Г или Д815ГП.

Транзисторы КТ315А можно заменить любыми из данной серии. Конденсаторы С1 и С2 на номинальное напряжение 250 В типа МБГЧ-2, БМТ-1, К73-17, МБГЧ-1; С3 и С4 типа К50-6 либо К50-35.

**Наладка**. Устройство начинает работать сразу после подачи напряжения питания. Наладка заключается в подборе резистора R2, для установки времени срабатывания реле на транзисторе VT1.

**Конструкция**. Устройство размещено на печатной плате из одностороннего текстолита размером 60 х 60 мм. Плату крепят на задней стенке холодильника, а светодиод VD4 размещают на видном месте.

# Измеритель емкости конденсаторов

**В.Б. Ловчук**, г. Ивано-Франковск

Для проверки работоспособности конденсатора используют либо мостовой метод измерения, либо измеряют число входных импульсов в течение заряда-разряда конденсатора, либо измеряют время заряда образцового конденсатора стабильным током, либо подают напряжение от генератора на измеряемый конденсатор и включенный с ним последовательно резистор, на котором измеряют падение напряжения. Каждый из перечисленных методов довольно трудоемкий.

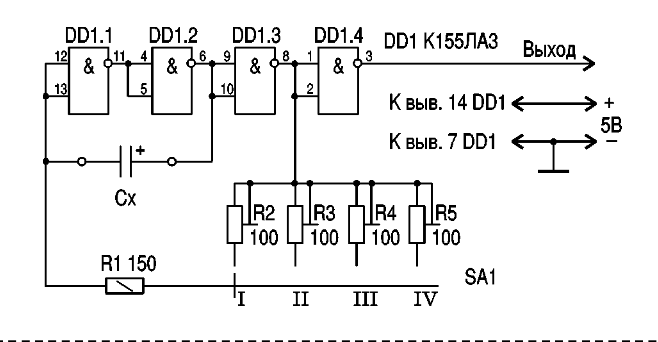



рис. 1

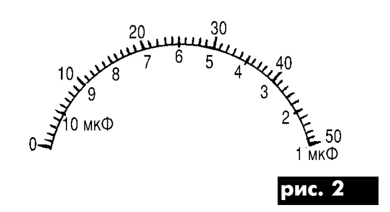



рис. 2

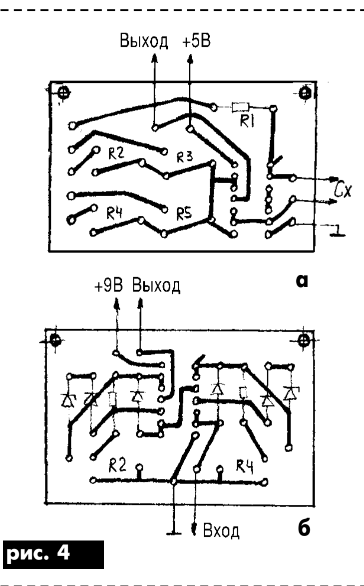



рис. 4

Многие радиолюбители в домашней лаборатории пользуются стрелочными частотомерами, которые имеют для измерения линейную шкалу. Например, точность измерения стрелочного частотомера, описанного в работе [1], по словам автора, не превышает 5%, что вполне достаточно для частотомера, выполненного на одной микросхеме. Если дополнить стрелочный частотомер несложной схемой генератора, изображенной на **рис.1**, то можно с успехом измерять и емкость конденсаторов. Из формулы частоты $f=1/(2\pi RC)$ видно, что изменяя емкость при постоянном сопротивлении, получаем изменение частоты.

В качестве частотомера используется описанный в работе [1], у которого 4 поддиапазона: I 20–200 Гц; II 200–2000 Гц; III 2–20 кГц; IV 20–200 кГц.

Только показания стрелочного прибора нужно считывать наоборот, т.е. справа налево. Для примера на **рис.2** показана шкала прибора М906 на ток 50 мкА.

Рабочая частота генератора (рис.1) описывается уравнением $f_p \sim 0{,}4/(RC)$, где R – в МОм; С – в мкФ; f – в Гц, из которого получаем следующие поддиапазоны для измерения емкости: I 100–10 мкФ; II 10–1 мкФ; III 1–0,1 мкФ; IV 0,1–0,01 мкФ.

Схема генератора прямоугольных импульсов собрана на четырех элементах 2И-НЕ серии К155ЛА3. Для удобства эксплуатации введен галетный переключатель SA1, которым можно выбрать поддиапазон измерения емкости. При таком включении схема не боится замыкания по линии подключения Cx.

**Налаживание** схемы генератора сводится к следующему: с помощью резисторов R2...R5 установить показания измерительного прибора частотомера на последнее деление шкалы. При этом использовать образцовые конденсаторы с допуском ±1%; на I поддиапазоне 10 мкФ, на II – 1 мкФ, на III – 0,1 мкФ, на IV – 0,01 мкФ.

Если у радиолюбителя стрелочный частотомер с другими поддиапазонами измерения, то измеритель емкости можно дополнить схемой **(рис.3)**, где частота увеличивается в 2,5 раза, а также уменьшить сопротивление резистора R2 в схеме генератора в 2 раза. Тогда наибольшая емкость измеряемого конденсатора будет 1000 мкФ, но в этом случае минимальная входная частота частотомера должна быть 10 Гц.

Как видно из схемы (рис.3), напряжение высокого уровня подается на вход элемента DD1.2 через диод VD1, а напряжение низкого уровня инвертируется DD1.1 и проходит через пороговый элемент VD3 с небольшим запаздыванием. В промежутках между этими напряжениями высокого уровня напряжение низкого уровня снимается с резистора R1 и тоже подается на вход DD1.2. Подстроечные резисторы R2 и R4 предназначены для установки порога пробоя стабилитронов VD3 и VD6, при этом на входе DD1.2 частота увеличивается в 2 раза, а на входе DD1.4 – в 2,5 раза.

**Налаживание схемы**. Подав на вход элемента DD1.1 прямоугольные импульсы частотой, например 2 кГц, на выходе DD1.4 с помощью резисторов R2, R4 устанавливают частоту 5 кГц. Для питания устройства можно применить микросхемные стабилизаторы типов 142ЕН5А и 142ЕН8А (рис.3) с соответствующими цепями фильтрации.

Печатная плата для схемы на рис.1 показана на **рис.4,а**, а для схемы на рис.3 – на **рис.4,б**. Размеры плат 37 х 57 мм.

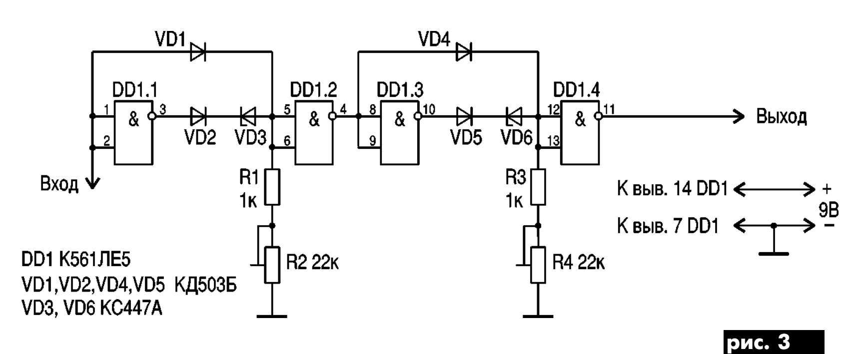



рис. 3

*Литература*

1. Петров В., Соболев В., Терлецкий В. Стрелочный частотомер // Радио.–1977.–№10.–С.47.
2. По страницам зарубежных журналов // Радио.–1990.–№7, 8.–С.75, 76.
3. Киричук Т. Цифровой измеритель емкости // Радіоаматор.–1997.–№1.–С.7.






# Таймер-сторож

**В.В. Сосницкий**, г.Киев

Прочитав в "Радио" 12/98 статью "Таймер для периодического включения нагрузки", подумал, что этот же таймер можно построить по более простой схеме без применения дефицитных и дорогих деталей (в частности, конденсатора 0,68 Ф) и без продолжительной первой выдержки.

Схему можно построить на обычном мультивибраторе с применением полевых транзисторов, но тогда время выдержки сильно зависит от окружающей температуры и напряжения питания.

Я остановился на следующей схеме **(рис.1)**. Микросхема К176ИЕ5, применяемая как кварцевый генератор секундных импульсов, используется в нетиповом включении. Во времязадающих цепях применен не кварц, а дискретная RC-цепь. В остальном включение не отличается от типового. Элементами R и C задается время переключения ($T=2^{1/2}RC$). На выводе 5 формируется меандр с выбранным временем переключения.

Для выдержки значительной длительности можно наряду с максимальными значениями R и C (~10 МОм и ~10 мкФ) применить микросхему К176ИЕ12, которая отличается от К176ИЕ5 тем, что содержит дополнительный делитель на 60, а значит, во столько же раз способна увеличить время выдержки. В последнем случае время включения–выключения выходного сигнала будет уже исчисляться неделями. При указанных номиналах R и C это время составляет около 2 ч.

В качестве R также удобно применить переменный потенциометр для оперативной регулировки. Тогда резистивная цепь генератора будет иметь вид, изображенный на **рис.2**.

Надо заметить, что на нагрузке выделяется половинная мощность, что в общем-то благотворно сказывается на надежности. Если требуется мощность более 100–200 Вт, то можно заменить тиристор VS1 на КУ202К–Н или же на симистор ТС106-10(4-8). В последнем случае на нагрузке будет выделяться полная мощность обоих полупериодов сетевого напряжения. Остальные детали любых типов с подходящими параметрами.

В заключение могу сказать, что устройство работает безотказно в течение 2-х лет.

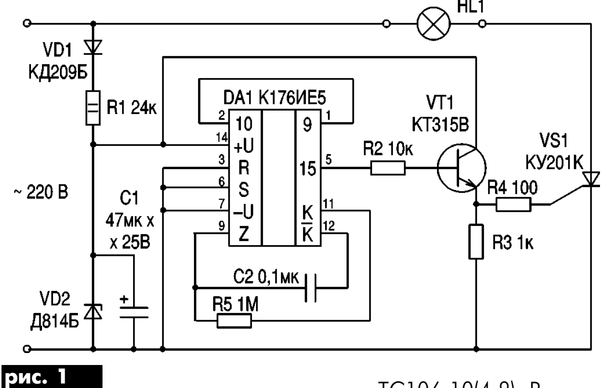



рис. 1

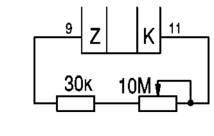



рис. 2

# Браслет для снятия статических зарядов

**Р.В. Паламаренко**, г. Гайсин, Винницкая обл.

Радиолюбители, которые изготовляют цифровые устройства или занимаются их ремонтом, часто сталкиваются с микросхемами и транзисторами МОП-технологии. При работе с ними необходимо соблюдать определенные меры предосторожности, исключающие повреждение этих изделий статическим электричеством. При монтаже таких приборов на печатные платы необходимо использовать специальный маломощный паяльник с заземленным жалом, включенный в сеть 220 В через понижающий трансформатор. Также обязательной мерой предосторожности является применение "заземляющего" браслета.

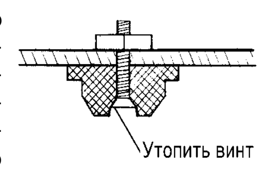
Но обычные браслеты, которые радиолюбители используют для этих целей, не совсем удобны. Особенно если необходимо часто их снимать. Для повышения удобства пользования браслетом было бы неплохо выполнить его в виде эластичной манжеты, которую легко надеть на руку и снять без лишних хлопот. И как нельзя лучше для таких целей подходит такая банальная вещь, как привычная всем кухонная мочалка–плетенка. Она сплетена из тоненькой стальной проволоки, покрытой медью. И поэтому никаких трудов не составит припаять к мочалке гибкий соединительный проводник, подключенный к магистрали заземления. Если надеть такой "браслет" на руку монтажника, статический заряд с его тела стечет на "землю". Если следовать этим несложным рекомендациям, то Вы избавитесь от многих проблем, связанных с действием статического электричества.

# Антибиотики для электроники

**Р.В. Паламаренко**, г. Гайсин, Винницкая обл.

Если присмотреться к промышленной аппаратуре, то можно заметить, что у всех приборов, в которых используются стрелочные измерители тока магнитно-измерительной системы, ножки выполнены в виде резиновых прокладок. И это оправдано, они гасят вибрации, которые отрицательно влияют на точность показаний приборов.

Для ножек радиоаппаратуры можно использовать резиновые пробки от флаконов с пенициллином или от других подобных медпрепаратов. А закрепить такие импровизированные ножки на корпусе приборов можно с помощью клея, например, "Момент", "Феникс" и т.п. Но если позволяет конструкция, их можно привинтить к корпусу прибора винтами М3х16 с потайными головками, что более надежно, перед тем проделав гвоздем дырки в центре пробок. Надо только, чтобы головка винта полностью утонула в углублении пробки, так как это показано на **рисунке**, а иначе можно повредить поверхность предметов, на которых будут стоять приборы. Это, кстати, еще одно положительное качество резиновых ножек для разнообразной аппаратуры, они не повреждают полированную поверхность дорогой мебели, более устойчивы и не скользят. Мне друзья приносили флаконы от лекарств с меньшими пробками, они неплохо подходят к аппаратуре размером с мультиметр УХ–1000А. А большие пробки, которые могут выдержать аппаратуру размером с телевизор, можно взять от флаконов с физраствором, который используют для капельниц.




Испытайте этот метод при конструктивном оформлении аппаратуры. Для его реализации не надо ничего вырезать или выпаивать и никаких материальных затрат.

# ИНТЕГРАЛЬНАЯ МИКРОСХЕМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЕ – ЧАСТОТА

**В.С. Рысин, В.И. Филь**, г.Киев

Интегральная микросхема УР1101ПП01 представляет собой преобразователь напряжение–частота (ПНЧ) или частота–напряжение (ПЧН), принцип действия которого основан на компенсации заряда интегрирующего конденсатора. ИМС содержит: интегрирующий усилитель с дифференциальным входом, коммутатор, одновибратор, источник тока (~1мА), который переключается одновибратором, и выходной n-p-n- транзистор с открытым коллектором. **(рис.1)**. Преобразователь имеет высокую линейность ( Кн ≈ 0,005% на частоте f ≤ 10 кГц) и широкий частотный диапазон ( до 1 МГц). Выходной сигнал может быть униполярный (+10 В; –10 В), биполярный (±5 В), а также дифференциальный. Резистор нагрузки можно подключить к источникам питания +30 В, +15 В или к стандартному питанию TTL или CMOSL +5 В. Соотношение между диапазоном входных сигналов и шкалой выходных частот выбирает потребитель с помощью одного внешнего резистора R1 и двух внешних конденсаторов: C1 – интегрирующего и Cos, который определяет период одновибратора. Имеется возможность балансировки усилителя с помощью внешнего потенциометра (выводы 13 и 14) относительно вывода 12 (+Us).

В микросхеме используются две раздельные «земли» – аналоговая и цифровая, что позволяет предотвратить образование паразитного контура обратной связи по земляной шине. Кроме ПНЧ, микросхему можно использоваться как ПЧН с теми же навесными элементами. Конструктивно микросхема выполнена в пластмассовом 14-выводном корпусе типа DIP-14.

**Выбор внешних элементов**. Для нормальной работы ИМС необходимо выбрать 4 элемента: входной резистор R1 , интегрирующий конденсатор C1 , хронирующую емкость одновибратора Cos и резистор нагрузки RL **(рис.2)**. Величина R1 и Cos определяет соотношение между шкалой входного сигнала и диапазоном выходных частот, а также линейность преобразования. Частота на выходе ПНЧ определяется соотношением:

$$f=0{,}15(U_{вх}/R1)/(C_{os}+4\cdot10^{-11}F). \quad (1).$$

В общем случае, чем больше Cos и более узкая шкала входных токов, тем лучше линейность.

Интегрирующую емкость почти во всех случаях можно выбирать по формуле:

$$C1=10^{-4}(F/S)/F_{max}, \quad (2).$$

но не меньше 1000 пФ.

Сопротивление нагрузки выбирают из условия, чтобы коллекторный ток выходного транзистора не превышал 8 мА.

### Технические характеристики

Напряжение питания . . . . . . Us =15 В ( ± 9 В< Us < ±18 В)
Ток потребления, не более. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8 мА
Максимальное выходное
напряжение . . . . . . . . . . +10 В, –10 В, ± 5 В (Us = ±15 В)
Максимальный входной ток, не более . . . . . . . . . . . 0,6 мА
Нелинейность преобразования,
не более. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,005% (до 10 кГц)
Предельная частота преобразования . . . . . . . . . . . 1 МГц

На рис.1–4 приведены различные схемы включения микросхемы УР1101ПП01: рис.1 – ПНЧ для положительного входного напряжения; рис.2 – отрицательного входного напряжения; **рис.3** – для биполярного входного напряжения; на **рис.4** показано включение для преобразователя частоты в напряжение (ПНЧ).

Область применения – передача аналогового сигнала с развязкой по питанию, системы фазовой автоподстройки, прецизионные регуляторы числа оборотов двигателя, прецизионные тахометры (ПЧН), ЧМ – детекторы (ПЧН).

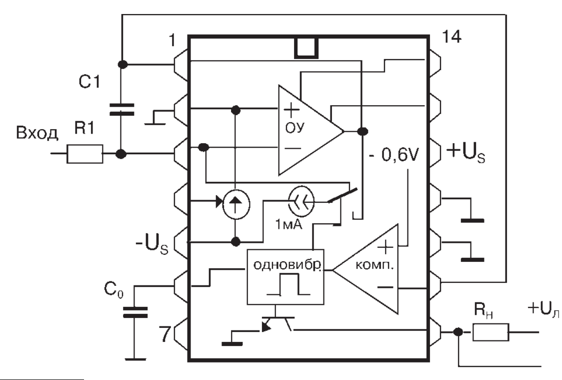



рис. 1

### Назначение выводов

| | |
|---|---|
| 1– выход интегратора | 8 – выход ПНЧ (частота) |
| 2– неинверт. вх. интегратора | 9 – вход компаратора |
| 3– инверт. вх. интегратора | 10 – цифровая земля |
| 4 – биполяр. ток смещения | 11 – аналоговая земля |
| 5 – минус Ucc | 12 – плюс Ucc |
| 6 – емкость одновибратора | 13, 14 – баланс интегратора |
| 7 – NC | |

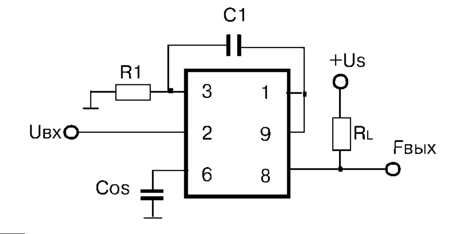



рис. 2

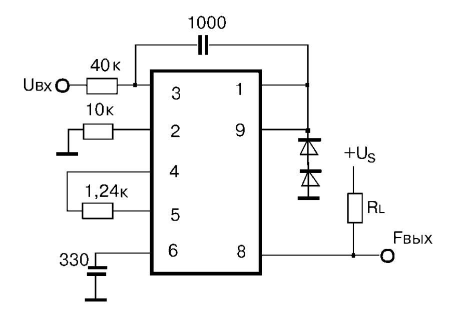



рис. 3

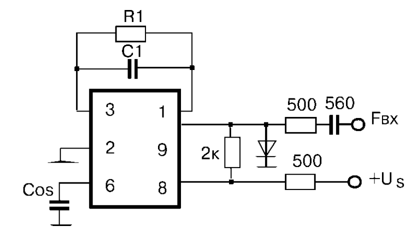



рис. 4

КО "Кристалл", Украина, 04078, г.Киев, а/я 22.
Факс (044) - 442-10-66. E-mail: valeryt @ naverex.kiev.ua






# Программатор для микроконтроллера

**В.И. Авраменко**, г.Никополь, Днепропетровская обл.

Применение однокристальных микроконтроллеров (МК) в различных приборах является характерной особенностью нынешнего развития электроники. Наряду с несомненными преимуществами МК, существуют и сложности при их практическом применении. Для работы необходимо иметь, кроме собственно самого чипа, программное обеспечение для написания и отладки программы, какой-либо тип эмулятора для пробных запусков, программатор и программное обеспечение к нему. Причем стоимость эмулятора и программатора несоизмеримо выше стоимости применяемого микроконтроллера. Все это, естественно, ограничивает круг потенциальных разработок, построенных с применением МК. Для улучшения потребительских свойств микроконтроллеров некоторые фирмы (ATMEL, MICROCHIP, SCENIX) ввели в состав изделий возможность программирования последних в готовом устройстве. Другими словами, МК можно установить на плату проектируемого или изготавливаемого устройства и содержимое внутренней перепрограммируемой памяти "зашить" с помощью несложного программатора с последовательным доступом. Минимальное количество циклов перезаписи равно 1000.

Предлагаемое устройство совместно с прилагаемой управляющей программой предназначено для работы с микроконтроллером фирмы ATMEL AT89S8252. МК AT89S8252 полностью совместим с микроконтроллерами MCS-51 фирмы INTEL. Имеет в своем составе 8 кбайт перепрограммируемой памяти команд (количество циклов перезаписи равно 1000), 2 кбайт перепрограммируемой памяти данных (количество циклов перезаписи равно 100000), 256 байт ОЗУ, 32 линии ввода-вывода, три 16-разрядных счетчика, последовательный асинхронный порт, последовательный периферийный интерфейс, 9 уровней прерывания, низкое энергопотребление. Данный программатор подключают к параллельному порту, и он обеспечивает полную гальваническую развязку изготавливаемого устройства и компьютера. По окончании сеанса программирования все выводы программатора переводятся в высокоимпендансное состояние, что позволяет полноценно использовать в разрабатываемом устройстве последовательный периферийный интерфейс, задействованный при программировании. Электрическая схема программатора показана на **рис.1**, схема обвязки микроконтроллера для программирования и проверки – на **рис.2**, чертежи двусторонней печатной платы – на **рис.3**.

Для проверки работоспособности программатора и микроконтроллера можно записать в память команд простейшую программу генератора импульсов и убедиться по мигающему светодиоду HL1 о правильности работы.

```
                        ORG 0
0000  B2B4    START:    CPL      T0
0002  120007            CALL     PAUSE
0005  80F9              JMP      START
0007  7800    PAUSE:    MOV      R0,#0
0009  7900    PAUSE1:   MOV      R1,#0
000B  D9FE              DJNZ     R1,$
000D  D8FA              DJNZ     R0,PAUSE1
000F  22                RET
                        END
```

Текст программы написан с использованием Turbo C++. Программа позволяет записывать, считывать и сравнивать содержимое двоичного файла и памяти данных и программ.

Синтаксис командной строки: pgm8252.exe имя_файла -MNP, где имя_файла – название двоичного файла для считывания или записи.

M – режим:
W – запись из двоичного файла в память микроконтроллера;
R – чтение из памяти микроконтроллера в двоичный файл;
V – сравнение памяти микроконтроллера и содержимого файла;
E – полная очистка памяти микроконтроллера.
N – номер порта, к которому подлючен программатор:
1 – LPT1;
2 – LPT2.
P – тип памяти:
C – память команд;
D – память данных.

*Пример.* Если необходимо загрузить память команд из двоичного файла code.bin через программатор, подключенный к LPT1, синтаксис командной строки следующий: pgm8252.exe code.bin -W1C.

Из-за ограниченного объема публикации программа не обладает достаточно развитым интерфейсом пользователя, но может служить пособием для самостоятельной разработки более совершенной программы. Авторы разрабатывают полноценное 32-разрядное приложение для Windows95,98.

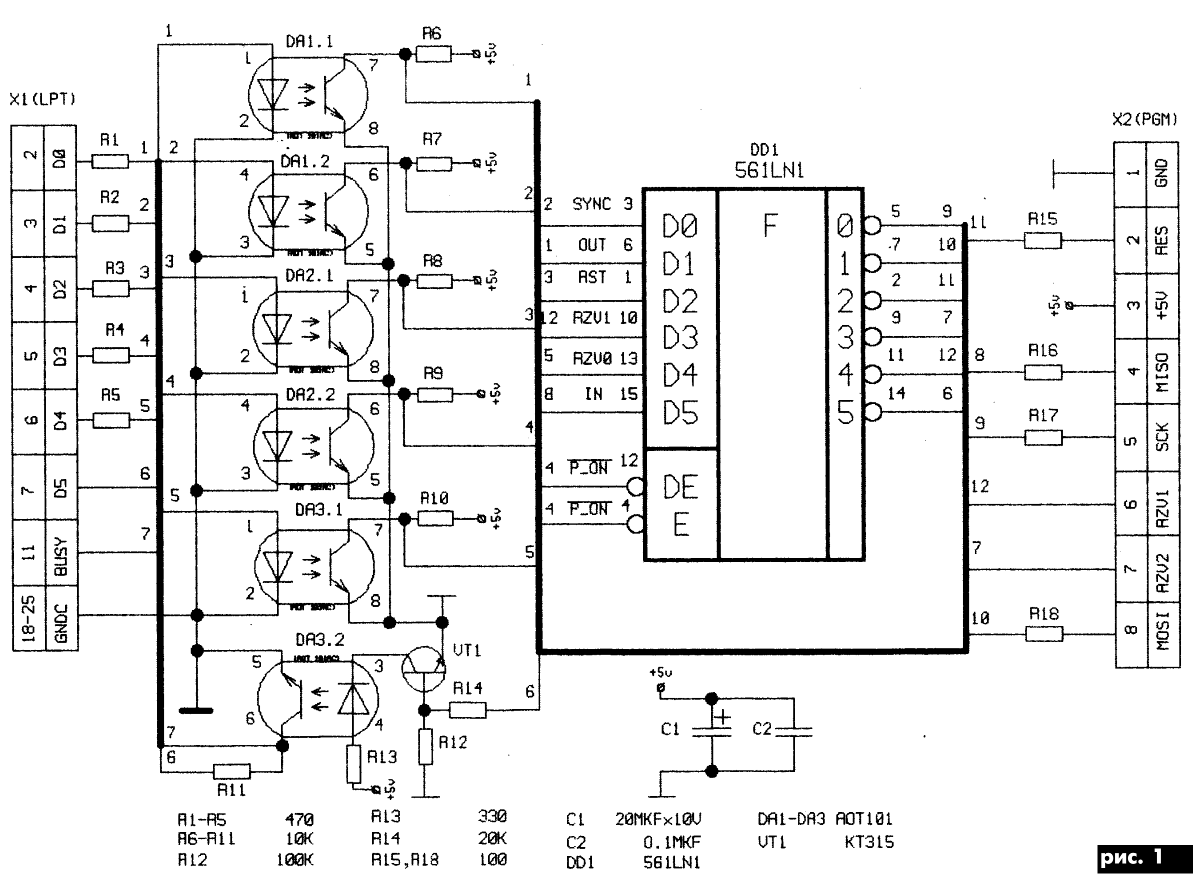
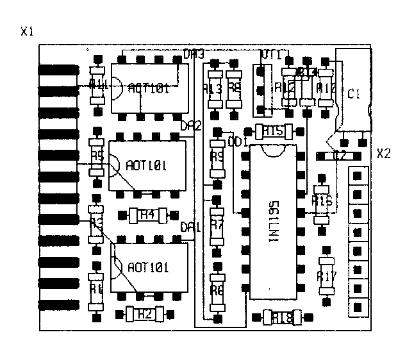



**рис. 1**

R1,R3 10K
R2 330
C1,C2 33pF
C3 10mkFx10V
C4 0.1mkF
VT1 KT315
ZQ 4-24mHz
D1 AT89S8252
HL1 AL307

**рис. 2**

Данный программатор при соответствующей программной поддержке позволяет программировать не только AT89S8252, но и всю номенклатуру выпускаемых изделий, поддерживающих SPI (Serial Peripheral Interface). Это AVR контроллеры фирмы ATMEL, микросхемы Flash-памяти, ЦАП, АЦП и многие другие.



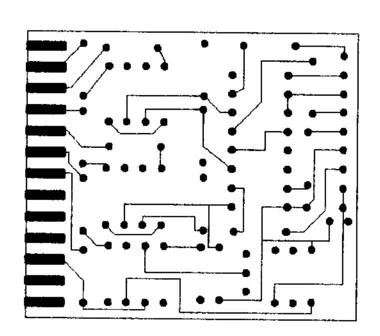



**рис. 3**

/* ИСХОДНЫЙ ТЕКСТ ПРОГРАММЫ PGM8252.C */

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <bios.h>
#include <dos.h>
#include <string.h>
//
typedef unsigned char uchar;
typedef unsigned int  uint ;
//
#define  MASK     0x80      /* BUSY */
#define  OUT      0x01      /*  D0  */
#define  SYNC     0x02      /*  D1  */
#define  RST      0x04      /*  D2  */
#define  P_ON     0x08      /*  D3  */
#define  RZV      0x10      /*  D4  */
#define  PULL_UP  0x20      /*  D5  */
//
#define WRITE       1
#define READ        2
#define VERIFY      3
#define ERASE       4
//
char NameFile[13], Mode, Keys[6];
uchar Memory;
int OutPort, InpPort;
FILE *fp;
//
void Error_Message (void)
{
  printf ("\nОШИБКА В ПАРАМЕТРАХ !!!");
  exit(-1);
}
//
void sdelay (void)
{
 uint i, finish = 2000;
 for ( i=0 ; i < finish; i++ );
}
//
uchar ByteSPI ( uchar byte )
{
  char i ;
  for (i= 0 ; i < 8 ; i++)
  {
     if ( byte & 0x80 )
       {
        outp ( OutPort, P_ON¦PULL_UP¦RST¦OUT);
        sdelay();
        outp ( OutPort, P_ON¦PULL_UP¦RST¦OUT¦SYNC);
        sdelay();
       }
     else
       {
        outp ( OutPort, P_ON¦PULL_UP¦RST);
        sdelay();
        outp ( OutPort, P_ON¦PULL_UP¦RST¦SYNC);
        sdelay();
       }
     byte<<=1;
     if ( ! (inp(InpPort) & MASK) ) byte¦=0x01;
     outp ( OutPort, P_ON¦PULL_UP¦RST);
     sdelay();
   }
return byte;
}
//
uchar ReadByte ( uint adres )
{
  ByteSPI(((adres / 256)<<3)¦Memory);
  ByteSPI(adres % 256);
  return ByteSPI(0x00);
}
//
void WriteByte ( uint adres , uchar byte )
{
  ByteSPI(((adres / 256)<<3)¦(Memory+1));
  ByteSPI(adres % 256);
  ByteSPI(byte);
}
//
void Print_Adres ( uint adres )
{ if ( !(adres%16) ) printf("\n%4.4X   ",adres); }
//
int  main ( int argc , char*  argv [] )
{
 char *key;
 uchar Byte, Byte_Inside, Counter_PE=0;
 uint Finish_Adres, Adres=0;
 char Flag_Exit ;
 int far *p_lpt1 = (int far *)0x00400008;
 int far *p_lpt2 = (int far *)0x0040000a;
//
 printf ("\nПРОГРАММАТОР AT89S8252");
 if  (( argc != 3 )¦¦
     (strlen(argv[1])>12)¦¦
     (strlen(argv[2])!=4) )
          Error_Message();
  strcpy ( NameFile, argv[1] ) ;
  strcpy ( Keys,    argv[2] ) ;
  if ( (key = strchr ( Keys , -) ) == NULL  ) Error_Message();
 /* Установить режим */
  switch ( *(key+1) )
   {
    case W:
    case w:   Mode = WRITE ;
```





```
             if ((fp = fopen(NameFile, "rb")) == NULL) Error_Message();
             break ;
    case R:
    case r:  Mode = READ ;
             if ((fp = fopen(NameFile, "wb")) == NULL) Error_Message();
             break ;
    case V:
    case v:  Mode = VERIFY ;
             if ((fp = fopen(NameFile, "rb")) == NULL) Error_Message();
             break ;
    case E:
    case e:  Mode = ERASE ;
             break ;
    default :  Error_Message();
   }
/*  Определить адреса портов ввода-вывода */
  switch ( *(key+2) )
   {
    case 1: OutPort = *p_lpt1; InpPort = *p_lpt1 + 1; break ;
    case 2: OutPort = *p_lpt2; InpPort = *p_lpt2 + 1; break ;
    default :   Error_Message();
   }
/*  Определить тип памяти */
  switch ( *(key+3) )
   {
    case c:
    case C:    Memory = 1 ; Finish_Adres = 0x2000; break ;
    case d:
    case D:    Memory = 5 ; Finish_Adres = 0x800 ; break ;
    default :    Error_Message();
   }
//
  printf ("\nБАЗОВЫЙ АДРЕС LPT ПОРТА:%4.4XH",OutPort);
  do {
      if ( Counter_PE++ == 3)
      {printf ("\nAT89S8252 НЕ ОБНАРУЖЕН !!!"); outp(OutPort,0);exit(-1);}
/* Подключить программатор */
   outp ( OutPort,P_ON¦PULL_UP¦RST);
   delay (20);
/* Разрешить программирование */
   ByteSPI (0xAC);
   ByteSPI (0x53);
   ByteSPI (0x00);
   delay (20);
      } while ( !(inp(InpPort) & MASK) );
/* Основной цикл */
 for ( Flag_Exit = 1 ; Flag_Exit ; Adres++)
  {
  if ( bioskey(1) ¦¦ ( Adres == Finish_Adres) ) break;
    switch  ( Mode )
    {
     case WRITE:
       Byte =  fgetc(fp) ;
       if ( feof(fp) )  Flag_Exit = 0;
        else
            {
                 Print_Adres ( Adres ) ;
                 printf ( "%2.2X ",Byte);
                 if (ReadByte(Adres) == Byte) continue;
                 WriteByte (Adres,Byte);
                 delay (3);
                 if ((Byte_Inside=ReadByte(Adres)) != Byte)
                  {
                   printf ( "\n ОШИБКА ЗАПИСИ (W=%2.2X R=%2.2X )!!!\n",
                   Byte,Byte_Inside);
                   outp ( OutPort,0);
                   fclose(fp);
                   exit(-1);
                  }
            }
       break;
     case READ:
       Print_Adres ( Adres ) ;
       printf ("%2.2X ", Byte_Inside = ReadByte(Adres));
       fputc (Byte_Inside,fp);
       break;
     case VERIFY:
       Byte =  fgetc(fp) ;
       if ( feof(fp) )  Flag_Exit = 0;
        else
            {
               Print_Adres ( Adres ) ;
               printf ( "%2.2X ",Byte);
               if ((Byte_Inside=ReadByte(Adres)) == Byte) continue;
               else
                {
                 printf ( "(%2.2X)\n ОШИБКА СРАВНЕНИЯ \n",Byte_Inside);
                 outp ( OutPort,0);
                 fclose(fp);
                 exit(-1);
                }
            }
       break;
     case ERASE:
        ByteSPI(0xAC);
        ByteSPI(0x04);
        ByteSPI(0x00);
        printf ("\n СОДЕРЖИМОЕ ПАМЯТИ ОЧИЩЕНО");
        Flag_Exit = 0;
        break;
     default: break;
     }
  }
/* Отключить программатор */
  outp ( OutPort, 0 );
  fclose(fp);
  return 0;
}
```

# Быстрая проверка последовательного порта

**А.А.Шабронов**, г.Новосибирск, Россия

Для проверки последовательных портов COM-1-4 используют специальные заглушки. Они формируют возврат исходящих сигналов и таким образом проверяют исправность порта. Когда такой заглушки нет, то сформировать шлейф и проверить исправность порта можно и обычной отверткой.

Ниже приведена программа на языке Бейсик, которая формирует сигналы на COM-1 и проверяет их наличие. Если перемыкать выборочно выводы 0 и 1, то программа фиксирует появление сигналов и информирует об этом на экране и звуком. Если отклика нет, то вход или выход неисправен. Комбинирую пары замыкании, чтобы определить точнее, от какого выхода какой вход не срабатывает.

Для перехода к другим портам необходимо исправить базовый адрес в строке 170 для соответствующего порта. Однако следует помнить, что для последовательных портов используют и разъемы с 25-ю выводами, которые просто отверткой не замкнешь.

```
10 CLS : REM язык Бейсик для IBM PC - файл qbasic.exe
20 PRINT "============== ПРОГРАММА ===:========"
30 PRINT "проверки порта COM-1, DB-9 закорачиванием выводов"
40 PRINT " 1 - - - 5
50 PRINT "     ┌─────────────────────┐
60 PRINT "     ¦ (I) (I) (0) (0) (K) ¦    I-входящий сигнал "
70 PRINT "     ¦                     ¦    0-выходящий ---
80 PRINT "   ---┐(I) (0) (I) (I) ┌--    К-земля
90 PRINT "      └────────────────┘
100 PRINT "           6 - - 9
110 PRINT " Порядок проверки:
120 PRINT " - соединяя попарно выводы 1 с 0, например
130 PRINT " отверткой, контролировать отклик, а значит, "
140 PRINT " исправность входов по звуку и на экране
150 PRINT " - выход из программы - клавиша ПРОБЕЛЛ
160 REM в 160-205 устанавливаются выходящие сигналы
170 a1 = &H3F8: REM базовый адрес COM-1, для COM-2 a1= &h2F8
180 OUT a1 + 3, &HAF: REM запись управляющего байта
190 OUT a1. &H0: OUT a1 + l, &Hl: REM скорость 115 k6HT в секунду
200 OUT a1 + 3, &H2F: REM установлена работа на передачу
210 OUT a1 + 1. &HF: REM установлены прерывания"
220 OUT a1 + 4. &H3: REM установлены в +12 вольт вывод 4 и 7
230 OUT a1, &HAA: OUT a1 + 3, &H2F: REM передача с вывода 2
240 REM в 220-260 проверяются входящие сигналы
250 IF (INP(al + 6) AND &H80) <> 0 THEN GOSUB 320: REM вывод l
260 IF (INP(al + 6), AND &H20) <> 0 THEN GOSUB 330: REM вывод 6
270 IF (INP(al + 6) AND &Hl0) <> 0 THEN GOSUB 340: REM выв,д 8
280 IF (INP(al + 6) AND &H40) <> 0 THEN GOSUB 350: REM вывод 9
290 IF INP(al) = &HAA THEN GOSUB 360: : REM вывод 2
300 IF INKEY$ = " " THEN STOP: GOTO 10 ELSE GOTO 220
310 REM в 320-360 устанавливаются координаты выводов и звук
320 gr = 5: wr = 9: zw = 100: GOSUB 370: RETURN
330 gr = 7: wr = ll: zw = 200: GOSUB 370: RETURN
340 gr = 7: wr = 19: zw = 300: GOSUB 370: RETURN
350 gr = 7: wr = 23: zw = 400: GOSUB 370: RETURN
360 gr = 5: wr = 13: zw = 500: GOSUB 370: RETURN
370 REM 380-400 подпрограмма отображения выводов и звука
380 LOCATE gr, wr: PRINT "*":
390 FOR i = 400 TO 1000 STEP 400: SOUND i, i / zw: NEXT i
400 LOCATE gr, wr: PRINT "l": RETURN
```

# ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ СЛЕПЫХ

**В.В.Романенко**, г.Киев

В Украине проживает более 70000 слепых. Иной раз трудно себе представить, как сложно выполнять им самые простые действия, которые мы делаем автоматически. Описанные ниже несложные приборы помогут им.

При ходьбе слепые обычно ощупывают путь палочкой. Способ этот при его простоте имеет два недостатка – радиус действия небольшой (меньше метра), и обнаруживаются предметы, расположенные на земле. Если на пути попадется наклонившееся дерево или висячий предмет, слепой может получить травму. Избежать этого поможет инфракрасный локатор, схема которого показана на **рис.1**. Большая часть его схемы (микросхема DD1, транзисторы VT1, VT2 и др.) не что иное, как пульт дистанционного управления телевизором (в частности, ПДУ-40). В данном включении схема вырабатывает пачки импульсов, которые светодиодом VD1 преобразуются в инфракрасное излучение. Для повышения частоты повторения пачек конденсатор C1 подбирают меньшей величины, чем в штатной схеме пульта (там C1 = 220 пФ). Резистор R8 обычно составляет несколько десятков омов, этим резистором подбирают необходимую дальность действия локатора.

В приемной части локатора находится микросхема фотоприемника DD2. Отраженные от предметов пачки инфракрасных импульсов, поступая на фотоприемник, вызывают в нем появление тока. Этот ток является базовым для транзистора VT3, чем он больше, тем выше частота импульсов релаксационного генератора на транзисторе VT3, тем чаще попискивает "пищалка" BA1. Таким образом, чем ближе отражающий предмет, тем чаще импульсы "пищалки". На радиорынке можно купить готовую "пищалку", которая издает звук при пропускании постоянного тока, но можно такую сделать и самому, имея пьезоэлементы ЗП. Если элемент имеет две площадки, то схема генератора показана на **рис.2,а,** если площадка одна, то от нее аккуратно отпиливают фрагмент и монтируют схему прямо на пьезоэлементе (**рис.2,б**). На **рис.3** показаны пьезоэлемент и смонтированная на нем схема.

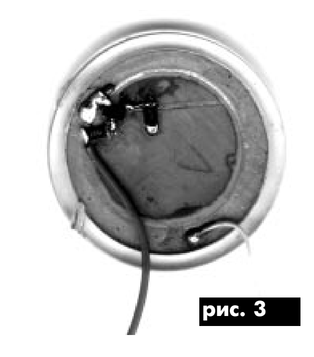
Локатор может питаться от одного элемента 1,5 В. Установка двух элементов питания увеличивает дальность действия, которая может достигать 6 м.

Конструктивно я собрал локатор в корпусе пульта управления телевизором. Среднюю часть с кнопками надо удалить, а крайние части склеить (**рис.4**).

Внутри размещается схема и элементы питания. Снаружи выполнены окошки для инфракрасного излучающего светодиода (1) и для фотоприемника (2), там же установлен тумблер включения питания (3). Сзади корпуса имеется кронштейн для того, чтобы повесить локатор на отворот кармана.

Такое устройство может быть полезно не только слепым. Его можно использовать как датчик близости в системах охранной сигнализации (например, перекрыть двери или коридор в помещениях). Для работников охраны или телохранителей такой прибор можно подвесить на спине, и тогда никто не сумеет подойти сзади незамеченным.

Другой простенький прибор позволяет слепому налить воды в стакан. При такой процедуре слепому приходится вставлять в стакан палец, что, согласитесь, совсем негигиенично. Схема прибора показана на **рис.5**. Контактный датчик SL1 представляет собой два проводника из нихрома, смонтированные на изолирующей пластинке (на **рис.6** обозначен 1). HA1 – "пищалка", подобная описанной выше. Транзистор VT1, "пищалка" HA1 и элементы питания размещены в корпусе (2 на рис.6) длиной 5 см. Прибор вешается на стакан так, чтобы датчик был внутри стакана, а корпус снаружи. Когда уровень воды подходит к краю, контакты датчика замыкаются, в цепи базы транзистора VT1 появляется ток, и "пищалка" начинает звучать, сообщая от том, что стакан полон. Тумблер включения питания в данной схеме не нужен, его роль выполняет кон-


рис. 3

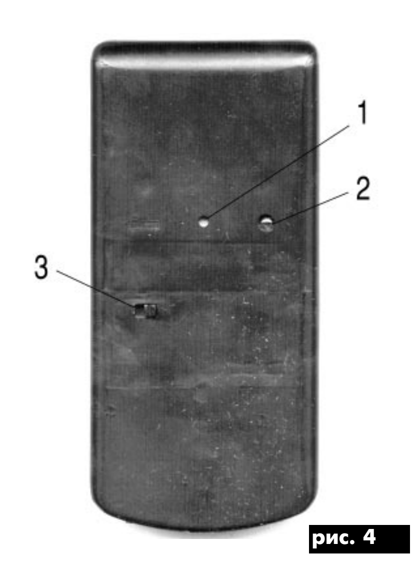


рис. 4

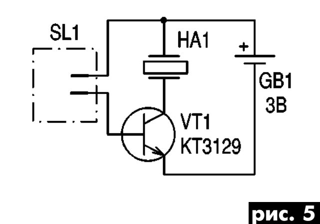


рис. 5

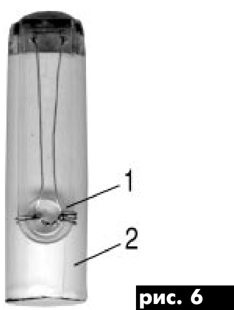
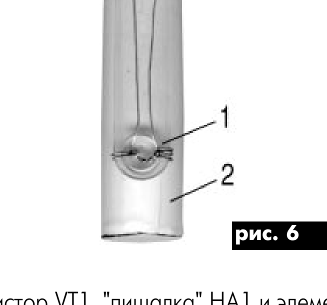



рис. 6

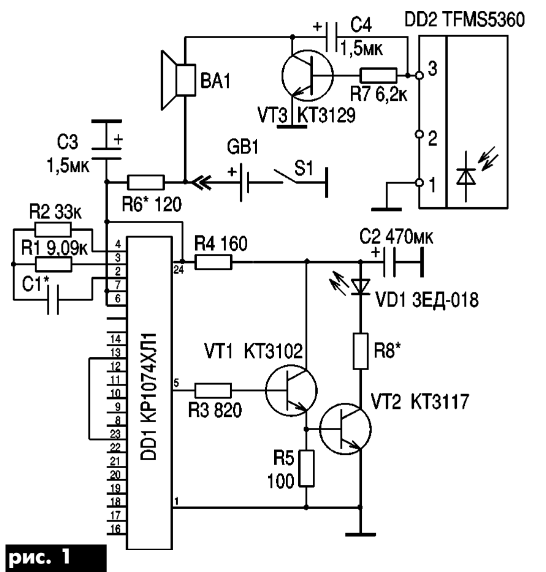


рис. 1

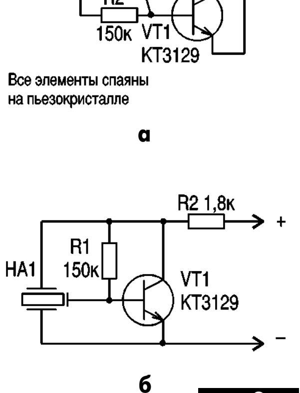


рис. 2





# Доработка универсального программатора

**В.Ю. Солонин**, г. Конотоп, Сумская обл.

После изготовления универсального автономного программатора на микропроцессоре, например, описанного в [1], у радиолюбителей всегда появляется желание расширения номенклатуры программируемых микросхем, так как непрерывно появляются новые микросхемы, программирование которых не предусматривалось при изготовлении программатора. Возникает проблема с размещением программы. ПЗУ программатора не имеет достаточно свободного места, а универсальность схемы программатора позволяет программировать новую микросхему. Даже если место для новой программы заблаговременно предусмотрено, то после введения возможности программирования нескольких новых микросхем возникает проблема нехватки места, которая требует решения задачи введения дополнительных микросхем ПЗУ с программой, но чтобы их ввести, нужно переделать плату программатора или вывести шину адреса и данных микропроцессора на персональный блок. Это связано с большим объемом работы, а чаще всего и вообще невозможно, так как не позволяет конструкция.

Универсальные программаторы используют сменные персональные блоки для каждой конкретной программируемой микросхемы. Они служат для коммутации входов и выходов программатора с входами и выходами конкретной программируемой микросхемы [2] (возможны универсальные программаторы и без персональных блоков [3]). Выведение шин адреса и данных микропроцессора на персональный блок связано с усложнением печатной платы программатора, всех персональных блоков, жгутов, разъемов, с увеличением уровня помех на выводах микропроцессора вследствие наводок от вблизи расположенных на персональном блоке силовых шин с высоким импульсным напряжением и током. Снижается надежность из-за возможности попадания на микропроцессор высокого напряжения при возникновении короткого замыкания на персональном блоке во время его подключения. Для универсальных программаторов с персональными блоками оказалось возможным расширение номенклатуры программируемых микросхем вообще без увеличения емкости ПЗУ самого программатора.

Для этого дополнительная микросхема ПЗУ была установлена на персональном блоке и подключена через специальные согласующие элементы к имеющимся на нем шинам, соединенным с программируемой микросхемой [4]. При этом на нее не попадают высокие напряжения во время программирования, однако имеется возможность считывания информации как на программируемой микросхемы, так и микросхемы ПЗУ по одному и тому же каналу чтения, предназначенному для чтения программируемой микросхемы. Дополнительное выведение на персональный блок шин адреса и данных микропроцессора не понадобилось. Чтобы микропроцессор мог пользоваться программой, записанной в эту микросхему, предусмотрена возможность перезаписи ее в ОЗУ программатора с последующей передачей ей управления. Таким образом, можно выполнить персональный блок для программирования любой микросхемы.

Схема персонального блока для интегральных схем программируемой матричной логики серии М1556, КМ1556, КР1556 показана на **рисунке**. На таких микросхемах можно запрограммировать сложные логические схемы, и они значительно упростят радиолюбительские конструкции. Таким образом, эта статья открывает радиолюбителям пути использования микросхем программируемых логических матриц.

Благодаря делителям напряжения на резисторах R3...R13, R14...R24, на адресные входы микросхемы памяти DD2 поступает напряжение в два раза меньше напряжения, поступающего на адресные входы программируемой микросхемы DD1. Поэтому во время программирования или чтения микросхемы DD1 с применением напряжения 11,5 В на выводы микросхемы DD2 поступает напряжение меньше 6 В, что для нее не представляет опасности. В это время микросхема памяти DD2 не выбрана благодаря лог."1"на управляющей шине $\overline{Q1}$.

Транзистор VT1, управляемый адресным выходом программатора, обеспечивает возможность подачи напряжения 5 В на единственный адресный вход программируемой микросхемы, на который согласно временным диаграммам программирования и чтения в данный момент времени не подается напряжение 11,5 В. Этот транзистор закрывается благодаря диоду VD1 во время выбора микросхемы DD2. На выходы D0...D7 вообще не поступает напряжение 11,5 В, подаваемое на выходы B0...B7, благодаря диодам VD13...VD23. Диоды VD24...VD31 и резисторы R28...R35 обеспечивают подключение выходов B0...B7 к программирующему устройству с заданным импедансом. Транзистор VT2 формирует импульсы чтения, а транзисторы VT3, VT4, VT5 импульсы программирования. На вывод питания 20 микросхемы DD1 поступает напряжение 5 В от источника E0 или 11,5 В при программировании и 6 В и 4,5 В при чтении от источника E3 согласно временной диаграмме программирования и чтения. Раздельную во времени подачу импульсов на выходы B0...B3 и B4...B7 (как это требуется временными диаграммами программирования и чтения) осуществляет программа.

По программе, записанной в ПЗУ программатора (она короткая и для нее всегда найдется место), вначале осуществляют перезапись в ОЗУ программатора через шины B0пр...B7пр программы, занесенной в микросхему DD2. Для этого на шины A0...A10 (на входы делителей) подают адреса напряжением 6 В, при этом обнуляют шину питания микросхемы DD1 и источник E2. После перезаписи программы снимают по шине Q1 выбор микросхемы DD2 и передают управление считанной программе, которая и формирует необходимые временные диаграммы с помощью описанных цепей и универсальных цепей самого программатора, которые для повышения быстродействия могут содержать специальные формирователи временных диаграмм, описанные в [4, 5]. Тем, кто знаком с широко распространенным микропроцессором КР580ВМ80 и его ассемблером, написание программы использования описанной схемы никакого труда не составит. Она будет индивидуальная для каждого конкретного используемого программатора, поэтому в этой статье не приводится.

DD1 М1556ХЛ8,ХП4,ХП6 (программируемая микросхема)
DD2 КР573РФ5
VT1, VT2, VT5 КТ3102Б
VT3, VT4 КТ3107И
VD1...VD12 КД510А
VD13...VD23 Д310
VD24...VD31 КД510А

*Литература*

1. Лукьянов Д.А. Схемотехника универсальных программаторов ПЗУ // Микропроцессорные средства и системы.–1985.– №3.–С.84– 88.
2. Солонин В.Ю. Самоконтроль универсальных программаторов // Микропроцессорные средства и системы.–1990.–№1.– С.51, 52.
3. А.с. 1372356 СССР, МКИ G11C 7/00. Программатор.
4. А.с. 1292040 СССР, МКИ G11C 29/00. Устройство для контроля оперативной памяти.
5. А.с. 1817133 СССР, МКИ G11C 7/00. Формирователь временных диаграмм.

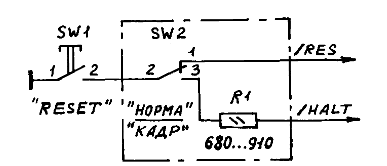
# Остановка изображения в приставке "Sega"

**С.М. Рюмик**, г. Чернигов

Если хочется внимательнее рассмотреть экранную заставку игры или перевести с английского (японского, китайского) ролик текста, на помощь придет несложная доработка, которую легко ввести в самые разные модели видеоприставок "Sega Mega Drive-2". Новые элементы **(см. рисунок)** выделены штрихпунктирной линией.

Кнопка SW1 "RESET" расположена на лицевой панели корпуса и обеспечивает начальный запуск программ. Это происходит при верхнем по схеме положении переключателя SW2 ("НОРМА"). При переводе SW2 в нижнее положение ("КАДР") функция кнопки "RESET" меняется. Теперь при ее замыкании изображение на экране телевизора временно останавливается. Отпускание кнопки SW1 приводит к продолжению игры с прерванного места. Число нажатий кнопки и время остановки кадра не ограничиваются, при этом защита от дребезга контактов не требуется. Менять положение SW2 можно без выключения питания приставки. Музыкальное сопровождение во время "стоп-кадра", как правило, продолжается.

Если с помощью дигитайзера, подключенного к IBM-совместимому компьютеру (или к "ZX-SPECTRUM" [1]), оцифровать полученную телевизионную картинку, то ее в дальнейшем можно распечатать на принтере.




Если на вывод 3 переключателя SW2 подать сигнал от генератора импульсов с изменяемой скважностью [2], то можно добиться эффекта регулируемого замедления игрового действия.

**Порядок доработки**. Первоначально необходимо идентифицировать сигналы /RES и /HALT. Сигнал /RES в фирменной схеме "Sega" приходит на вывод 2 кнопки SW2. Его легко найти прозвонкой, поскольку вывод 1 этой кнопки соединен с общим проводом. Переключатель SW2 включить в разрыв цепи "SW1:2 – /RES". Сигнал /HALT – это двунаправленный сигнал остановки центрального процессора. Он выведен на контакт 17 микросхемы MC68000P10 (SCN68000) в 64-выводном DIP-корпусе или на контакт 19 микросхемы MC68000FN8 в квадратном 68-выводном QFP-корпусе. В новых моделях "Sega" выпуска 1997/99 гг. применяют 160-выводные процессорные чипы, внутри которых находятся логические ядра процессоров MC68000 и Z80. Сигнал /HALT в этих чипах выведен на контакт 148. Проводник, идущий от резистора R1 к /HALT, припаять непосредственно к выводу микросхемы или к близлежащей контактной площадке.

**Конструкция и детали**. Резистор R1 любого типа мощностью 0,125 Вт. Переключатель SW2 движковый, малогабаритный, например, ПД9-2, ПД53-1 или аналогичный зарубежный в корпусе типа SPDT фирм Alcoswitch, Knitter, Diverse, Siemens. Вновь вводимые элементы SW2 и R1 удобно установить (приклеить, припаять) внутри приставки около системного разъема. Рычаг SW2 должен быть доступен для переключения извне при открытой боковой крышке, закрывающей системный разъем. В некоторых моделях "Sega" в этом месте уже имеется переключатель, предназначенный для специальных периферийных устройств. На работу игровых программ он не влияет, поэтому его можно использовать в качестве SW2.

*Литература*

1. Гетманец В. ZX-дигитайзер// Радіоаматор.-1995.-№10.-С.21-22.
2. Рюмик С. "SLOW MOTION" – замедленное движение// Радіоаматор.-1997.-№10.-С.23.

# Основные параметры электронной памяти компьютера

**С. Петерчук**, г. Киев

*(Продолжение. Начало см. в "РА" 9, 12/99)*

Обсудим основные параметры памяти – **производительность и достоверность хранения данных**.

Под производительностью модуля понимают скорость потока записываемых или считываемых данных (Мбайт/с). Производительность подсистемы памяти наравне с производительностью микропроцессора (МП) существенным образом определяет производительность компьютера. Выполняя определенный фрагмент программы, микропроцессору придется, во-первых, загрузить из памяти соответствующий программный код, а во-вторых, произвести требуемые обмены данными, и чем меньше времени потребуется подсистеме памяти на обеспечение этих операций, тем лучше. Производительность подсистемы памяти зависит:

**1) от типа и быстродействия элементов памяти**, последнее определяется временем выполнения операций записи или считывания данных. Основными параметрами любых элементов памяти являются:

• время доступа (access time) – это задержка появления действительных данных на выходе памяти относительно начала цикла чтения;

• длительность цикла обращения – минимальный период следующих друг за другом обращений к памяти, причем циклы чтения и записи могут требовать различных затрат времени. В цикл обращения кроме активной фазы входит и фаза восстановления (фаза возврата памяти к исходному состоянию[1]), которая соизмерима по времени с активной. Временные характеристики самих запоминающих элементов[2] определяются их принципом действия и используемой технологией изготовления;

**2) от разрядности шины памяти** – это количество байт (или бит), с которыми операция чтения или записи может быть выполнена одновременно. Разрядность основной памяти обычно согласуется с разрядностью внешней шины памяти МП **(табл.1)**. Вполне очевидно, что при одинаковом быстродействии микросхем или модулей[3] памяти производительность блока с большей разрядностью будет выше, чем у малоразрядного.

**3) от "хитростей" аппаратуры**, к которым относят:

• различные варианты конвейеризации[4] внутри модуля памяти;

• чередование банков[5] (bank interleaving). Если в микропроцессорах с конвейерной адресацией устанавливаемый объем памяти набирается несколькими банками, появляется резерв повышения производительности за счет применения чередования банков. Суть заключается в том, что смежные блоки данных (разрядность такого блока данных соответствует разрядности банка) располагаются поочередно в разных банках. Тогда при весьма вероятном последовательном обращении к данным банки могут работать поочередно, причем активная фаза обращения к одному банку может выполняться во время фазы восстановления другого банка, то есть применительно к обоим банкам не будет простоя во время фазы восстановления. Чем больше банков участвует в чередовании, тем выше "теоретически" предельная производительность. Чаще всего используется чередование двух или трех банков (two way interleaving, three way interleaving).

• применение теневой памяти позволяет повысить производительность компьютера при интенсивном обращении к относительно медленной памяти модулей ROM BIOS и видеопамяти. Идея метода заключается в "затемнении" медленного модуля специальной памяти блоком быстродействующей оперативной памяти:

• Shadow ROM (затемнение системной BIOS, System BIOS Shadowing). Содержимое затемняемой области (ROM) копируется в RAM, и при дальнейшем обращении по этим адресам подставляется физическая область RAM, а запись в эту область блокируется. Таким образом, содержимое области ROM переносится в защищенную от записи область памяти в диапазоне адресов 640 кбайт – 1 МБайт, а при обращении к ней происходит переадресация страниц памяти.

• Shadow RAM обычно используется для ускорения работы графических адаптеров. Запись производится одновременно в физическую память затемняемой области и в оперативную память, а при чтении обращение идет только к оперативной памяти. Затемнение разделяемой памяти недопустимо – об изменениях ее содержимого по инициативе адаптера ни МП, ни другие абоненты системной шины не узнают[6].

• применение пакетного цикла обмена. В микропроцессорах 486 и старше для повышения производительности используется обмен данными с последовательно расположенными ячейками памяти. Обычный цикл обмена имеет фазу адреса и фазу данных. Пакетный цикл предназначен для последовательного обмена обычно с че-

***Таблица 1***

| Микропроцессор | Разрядность, байт |
|---|---|
| 286, 386 SX | 2 |
| 386 DX, 486 | 4 |
| 5-го – 7-го поколений | 8 |





тырьмя соседними элементами (байт, слово, двойное слово...) – это связано со средней длиной команды микропроцессора Pentium. При этом фаза адреса в ее полном виде существует только в начале цикла, а следующие три передачи идут либо без нее, либо в ее усеченном виде. При этом подразумевается автоматическое изменение адреса по определенным правилам. Забота об эффективном применении этих циклов (вне зависимости от программного кода) лежит на аппаратных узлах микропроцессора, активно использующих внутренний кэш. Длительность пакетного цикла характеризует производительность как основной памяти, так и кэша, а обозначение для диаграммы пакетного цикла приводится в виде x–y–y–y. Эта запись означает, что считывание первого элемента производится за x тактов шины, а всех последующих элементов – за y тактов. Например, запись 5-1-1-1 говорит о том, что для чтения первой ячейки памяти необходимо 5 тактов, а для чтения следующих трех – по одному.

### Достоверность хранения данных

В любой из миллионов ячеек памяти возможен сбой или окончательный отказ, приводящий к ошибке. Вероятность ошибки, естественно, возрастает с увеличением объема памяти. Современные технологии позволяют выпускать высоконадежные микросхемы памяти, у которых при корректной эксплуатации (напряжение питания, температура, временная диаграмма, нагрузка на выходные шины и т.д.) вероятность ошибки достаточно мала, но все-таки не нулевая. По характеру ошибки памяти можно разделить на два типа: постоянные (отказы), возникающие вследствие неисправности самих микросхем памяти, и временные (сбои), связанные с воздействием космических лучей, альфа-частиц, посторонних и внутренних шумов.

Отказ ячейки памяти – это потеря ее работоспособности, обычно требующая замены элемента памяти. Отказ может быть устойчивым, но возможно и самопроизвольное восстановление работоспособности, например, после повторного включения питания. Причина – неисправность контакта или нарушение условий эксплуатации.

Случайный сбой может произойти и в исправной микросхеме памяти. После сбоя следующая же запись в ячейку произойдет нормально.

В первых компьютерах, когда микросхемы памяти имели существенно низшие характеристики надежности по сравнению с современными, обязательно применялся контроль четности. При его использовании каждый байт памяти сопровождается битом паритета (Parity bit), дополняющим количество единиц в байте до четного. Значение бита паритета аппаратно генерируется при записи в память и проверяется при считывании. При обнаружении ошибки паритета схемой контроля вырабатывается немаскируемое прерывание (NMI) и его обработчик выводит на экран сообщение "Parity Error Check" (ошибка паритета) с указанием адреса сбойной ячейки и останавливает МП **(табл.4)**[7].

В компьютерах особо ответственного применения используют память с обнаружением и исправлением ошибок – ECC Memory (Error Checking and Correcting). В этом случае для каждого записываемого информационного слова памяти (а не байта, как при контроле паритета) по определенным правилам вычисляют функцию свертки, результат которой в несколько бит тоже храниться в памяти. Для 64-разрядного слова обычно используется 7–8 дополнительных бит. При считывании схема контроля с использованием этих избыточных бит способна обнаруживать ошибки различной кратностью и (или) исправлять однократные ошибки. Функцию контроля и исправления выполняет чипсет, его реакцию на ошибки обычно можно задать опциями BIOS Setup.

В отличие от памяти с контролем паритета, допускающей побайтное обращение, к ECC-памяти обычно можно обращаться только полноразрядными словами. Заботу об этом берет на себя чипсет.

В самых "серьезных" системах ECC применяется не только для основной памяти, но и для кэш-памяти.

Достоверность информации, хранимой в постоянной (ROM BIOS) и полупостоянной (CMOS RTC) памяти, проверяется с помощью контрольной суммы (Checksum) – обычно это байт, дополняющий до нуля сумму по модулю 256 всех байт контролируемой области. Проверка контрольной суммы обычно осуществляется однократно при выполнении программы тестирования оборудования POST.

*(Продолжение следует)*

**Таблица 2**

| Компонента | Выводы, расположение | Разрядность, бит |
|---|---|---|
| МС в DIP-корпусе | 2-рядное | 1, 4 |
| МС в ZIP-корпусе | Зигзагообразное | 1, 4 |
| SIPP-модуль | 30 штырьковых | 8 (9) |
| SIMM-30–модуль | 30 печатных | 8 (9) –**"короткие"** |
| SIMM-72–модуль | 72 печатных | 32 (36) –**"длинные"** |
| DIMM–модуль | 168 печатных | 64 (73 или 80) |

**Таблица 3**

| МП | Набор для банка |
|---|---|
| 386SX | 2*32pin ("коротких") SIMM; набор DIP-микросхемами |
| 386DX | 4*32pin ("коротких") SIMM |
| 486 | 4*32pin ("коротких") SIMM; один 72pin ("длинный") SIMM |
| 5-го – 6-го поколений | 2*72pin ("длинный" )SIMM; один DIMM |
| На некоторых платах базовый объем памяти (один банк) запаян на системную плату | |

**Таблица 4**

| Тип организации | Разрядность | Возможности | |
|---|---|---|---|
| | | обращения к байту | контроля и исправления ошибок |
| Модули без контрольных бит, без паритета – **non Parity** | 8, 32, 64 | + | – |
| Модули с контролем паритета, с битами паритета каждого байта – **Parity** | 9, 36, 72 | + | Обнаруживают ошибки при поддержке чипсетом контроля четности |
| Модули с генератором паритета – **Fake Parity, Parity Generator**[8] | 9, 36, 72 | + | Функция для "ублажения" плат, требующих присутствия бита паритета |
| Модули с контролем по схеме **ECC**, контроль всего слова с избыточным **CRC** кодом | 36, 40, 72, 80 | + | Выявляют и исправляют ошибки |
| **ECC Optimized** | 36, 40, 72, 80 | +/– | Выявляют и исправляют ошибки |
| **ECC-on-Simm (EOS)** – модули со встроенной схемой исправления ошибок | 36, 40, 72, 80 | + | Механизм ECC "спрятан " в структуру модуля с контролем паритета |

---

[1] Процесс восстановления информации в DRAM называется регенерацией.

[2] Запоминающий элемент - это элемент микросхемы памяти, который может хранить один бит – "0" или "1".

[3] Память компьютера, как и МП, изготовляют из кристалла полупроводника. Кристаллы заключаются в корпуса, снабженные внешними выводами, образуя тем самым микросхему. Большинство микросхем имеют небольшие пластиковые или керамические прямоугольные корпусы с выводами, расположенными вдоль двух более длинных сторон, так называемые Dual In line Package (DIP). Микросхемы (МС) памяти можно устанавливать непосредственно на плату, но для основной памяти чаще используют модули **(табл.2)**. Модули памяти – это небольшие текстолитовые платы с печатным монтажом и установленными на них микросхемами памяти. Модули располагаются, как правило, перпендикулярно системной плате компьютера (SIMM под углом 45°), и поэтому занимают меньше места, чем отдельные микросхемы, устанавливаемые в соответствующие гнезда.

[4] Конвейер (Pipe Line) в электронике по своей идее напоминает производственный: сложный процесс обработки изделия разбивается на ступени (stage), выполняемые на специализированных рабочих местах. Конвейерная архитектура в компьютере успешно развивается в микропроцессорах, а в последние годы добралась и до памяти.

[5] Банк памяти – комплект микросхем или модулей (а также их посадочных мест – "кроваток" для микросхем, слотов для модулей Single In-Line Memory Module, SIMM; Single In-Pin Package, SIPP; Dual In-Line Memory Module, DIMM; Rambus In-Line Memory Module, RIMM), обеспечивающий требуемую для данной системы разрядность хранимых данных **(табл.3)**. Банк набирается из микросхем или модулей, количество которых обеспечивает разрядность, требуемую МП и чипсетом, включая контрольные биты, если используется контроль паритета или ECC. Работоспособным может быть только полностью заполненный банк.

[6] Теневая память дает двойной эффект повышения производительности: затемняемые области имеют малую разрядность (ROM BIOS – 8 бит, видеопамять небольшого объема – 8 или 16 бит) и низкое быстродействие (ROM имеет время доступа более 100 нс, а обращение к видеопамяти тормозится конкурирующим процессом – регенерацией изображения).

Теневая память включается опциями BIOS Setup отдельными областями. В современных компьютерах обычно используется System BIOS Shadowing. Затемнение BIOS видеоадаптера (Video BIOS Shadowing) для работы в среде Windows с "родными" драйверами графического адаптера может и не давать прироста производительности.

[7] Следует заметить, что стоимость модуля памяти с битом паритета увеличивается более чем на 10 %. Со временем качество применяемых микросхем улучшилось, и в целях удешевления модулей памяти от применения контроля четности стали отказываться – сначала предлагали выбор через опцию BIOS Setup: проверять или не проверять паритет, а потом появилась масса моделей системных плат, в которых контроля паритета нет вообще.

[8] Модули памяти с "подделкой" паритета – Fake Parity или PG, Parity Generator - могут иметь следующие буквосочетания в обозначении модуля: "BP", "VT", "GSM", "MPEC".

# Сравнение наборов команд микропроцессоров архитектуры x86

**С.Петерчук**, г.Киев

| Набор команд[1] | MMX (Multi Media eXtension или Matrix Math eXtension) | 3Dnow! | SSE – Streaming SIMD Extensions (KNI, Katmai New Instruction) |
|---|---|---|---|
| Первый CPU | Pentium MMX, P55C | K6-2 | Pentium III |
| Разработчик | INTEL | AMD | INTEL |
| Год разработки | Январь 1997 г. | Июнь 1998 г. | Февраль 1999 г. |
| Применение | Технология ориентирована на мультимедийное[2], 2D и 3D-графическое и коммуникационное построение; эффективна и при выполнении функций sound-карты; для обработки изображений и сигналов, связанной с умножением матрицы на вектор или вектора на вектор | Повышает производительность прикладных программ и игр, работающих с 3D-графикой, в которых интенсивно используются операции с плавающей запятой. Технология позволяет быстро изменять фреймы в сценах с высоким разрешением; усовершенствовать физическое моделирование реальных сред, детализировать 3D-изображения, добиться лучшего воспроизведения видео и высокого качества звука | Выигрыш от SSE получили 3D-игры, обработка аудиоданных, а также физическое моделирование объектов и обработка изображений, кодирование/декодирование данных формата MPEG-2, динамическая компенсация движущихся реалистических объектов физического мира (motion compensation) |
| Операнд | Упакованное 64-битное целочисленное слово[3] | Число с плавающей запятой одинарной точности | Число с плавающей запятой одинарной точности |
| Характеристика команд в наборе | **57 команд в 16 категориях:** сложение, вычитание, умножение, умножение со сложением, сравнение (равно, больше), упаковка, распаковка, логические (И, ИЛИ, И-НЕ, исключающее ИЛИ), побитовый сдвиг (влево, вправо), пересылка и переключение между MMX- и FP-режимами.<br>Многие из команд выполняют одни и те же операции (например, сложение и вычитание) над операндами различного размера (8, 16, 32, 64 бит), а также в зависимости от того, рассматривают ли они данные как целые со знаком или без него. Различают команды и по выполнению ими операций с усечением или насыщением | 21 команда в трех категориях:<br>***команды для операций с плавающей запятой*** (в упакованном формате): сложение, вычитание, обратное вычитание, аккумуляция, сравнение "больше или равно", сравнение "больше", сравнение "равно", определение минимального, определение максимального, обратная аппроксимация квадратного корня, умножение, обратная первая итерация, обратная первая итерация квадратного корня, обратная вторая итерация квадратного корня, преобразование вещественного числа упакованного формата в 32-разрядное целое число;<br>***команды для операций с целыми числами***: усреднение беззнакового 8-разрядного целого числа в упакованном формате; преобразование 32-разрядного целого числа в вещественное число упакованного формата; умножение с округлением 16-разрядных целых чисел упакованного формата;<br>***команды для увеличения производительности вычислений***: ускорение входа/выхода в MMX или вещественную форму; опережающая загрузка по крайней мере 32-байтовой строки в кэш-данных L1 | 70 новых команд для блока с плавающей запятой: load/store, базовой арифметики, извлечения квадратного корня, логического сравнения, отрицания, маскирования и преобразования, специализированные команды для ускорения трансформации трехмерных объектов, эффектов освещения и атмосферных эффектов |
| Скорость обработки | Все MMX команды, за исключением умножения, выполняются за один такт процессора[4] | До четырех операций с плавающей запятой одинарной точности за один такт | Обработка четырех операций с плавающей запятой одинарной точности за один такт |
| Регистры, участвующие в обработке | У процессоров Pentium есть восемь 80-битных регистров для чисел с плавающей запятой (FP-регистры). Восемь MMX-регистров "отображаются" на эти восемь FP-регистров[5] | Команды используют при работе те же самые регистры, что и технология MMX – восемь 64-разрядных регистров 3Dnow! / MMX | Добавление в архитектуру CPU нового блока из восьми 128-битных регистров[6] |

[1] Параллельность вычислений - основной элемент всех новых наборов команд CPU архитектуры x86. Команды работают по принципу "одна команда - много данных" (SIMD, Single Instruction Multiple Data). Большинство команд работает с двумя операндами.

[2] Особенности мультимедиа-приложений: небольшие целочисленные данные (например, 8-битные графические пикселы или 16-битные элементы звукового потока), которые обрабатываются в значительных объемах; небольшие, многократно повторяющиеся циклы; частые умножения и накапливания результата (выражения типа "a=a+b"); постоянные циклические обращения к памяти.

[3] Упакованное число состоит из нескольких меньших по разрядности данных: в одном "большом" числе хранится несколько "маленьких". Упакованные 64-разрядные данные трактуются как 8 элементов по 8 битов каждый (Packed Byte: используют при обработке изображений, где каждый байт представляет отдельный пиксел изображения или один из 8-битных компонентов цвета в 24/32-битной цветовой модели: красный, синий, зеленый, альфа-прозрачность) или 4 элемента по 16 битов (Packed-Word: чаще используются в средствах связи (модемы) и при обработке аудиосигналов), или 2 элемента по 32 бита (Packed DoubleWord), или 1 четверное слово (QuadWord): 32- и 64-битные данные используются при промежуточных вычислениях над 8- или 16-битными значениями.

[4] При умножении происходит задержка на три такта, однако за счет внутреннего конвейера арифметико-логического устройства все последующие операции умножения выполняются без задержек.

[5] Очень редко требуется одновременное использование упакованных целочисленных данных и данных с плавающей запятой большой точности. Кроме того, регистры со стороны MMX кода можно адресовать в произвольном порядке, в то время как FP-регистры адресуются в стековом режиме. MMX регистры хранят только MMX данные, остальные восемь регистров общего назначения используются для адресации памяти, работы с циклами или любых других операций. MMX данные хранятся в младших 64-битах 80-битных FP-регистрах (мантисса), экспоненциальная часть FP-регистров (биты 64-78), а также бит знака (79) устанавливаются в значение 1, что соответствует состоянию NaN (Not a Number, не число или бесконечность). Поэтому FP- и MMX данные невозможно случайно неверно интерпретировать. MMX команды работают только с младшими 64 битами FP-регистров, и на них никак не сказывается диапазон запрещенных чисел с плавающей запятой. Как только последовательность команд, работающих с MMX, закончится, FP-регистры можно перевести в "нормальный режим" и работать с FP-данными

[6] Чтобы воспользоваться выгодами новых регистров, вводится отдельный режим или состояние процессора; он позволяет использовать одновременно либо блоки SIMD-FP и MMX, либо SIMD-FP и IA-FP (блок вычислений с плавающей запятой двойной точности), что до сих пор было невозможным.

В статье **С.Бирюкова** "**Генератор меток**" ("Радио", 11/99) описан **генератор, который обеспечивает широкий спектр гармоник сигнала, простирающийся до 500 МГц с дискретностью 100 кГц, 1 или 10 МГц**. Его можно применить для калибровки шкал и измерения чувствительности радиоприемных устройств. Схема устройства приведена на **рис.1**. На элементе DD1.1 собран задающий генератор на частоту 10 МГц, стабилизированный кварцевым резонатором ZQ1. К выходу генератора подключены два декадных делителя частоты на микросхемах DD2 и DD3. Элементы микросхемы DD3 обеспечивают сброс счетчиков при достижении ими состояния 10. Элемент DD1.2 – буферный. С его выхода импульсы с частотой, выбранной переключателем SA1 (100 кГц, 1 или 10 МГц) поступают на формирователь, выполненный на элементах DD1.3 и DD1.4. Элемент DD1.3 инвертирует импульсы с задержкой примерно на 3 нс. Поэтому при положительном перепаде на выходе элемента DD1.2 на входах элемента DD1.4 на время задержки устанавливается высокий логический уровень, формируя импульс низкого логического уровня той же длительности. Такие импульсы имеют широкий частотный спектр с дискретностью, определяемой частотой их повторения. Конденсатор C6 устраняет постоянную составляющую в выходном сигнале, а цепь R4C7 выравнивает спектр. Напряжение питания генератора 8...12 В, а напряжение, подаваемое на микросхемы, составляет 5 В, оно стабилизировано стабилизатором DA1. На **рис.2** показан рисунок печатной платы и размещения элементов, а на **рис.3** – зависимости уровня спектральных составляющих от частоты при соответствующей дискретности меток.

**рис.1**

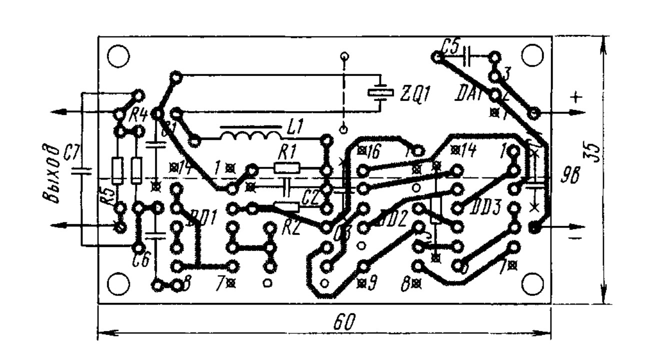



**рис.2**

**рис.3**

**рис.4**

**рис.5**

Формирователь импульсной последовательности описан в статье **И.Городецкого** ("Радио", 11/99). Он позволяет получить импульсы с частотой, близкой к 50 Гц из сетевого напряжения. В схеме **рис.4** выходная цепь формирователя

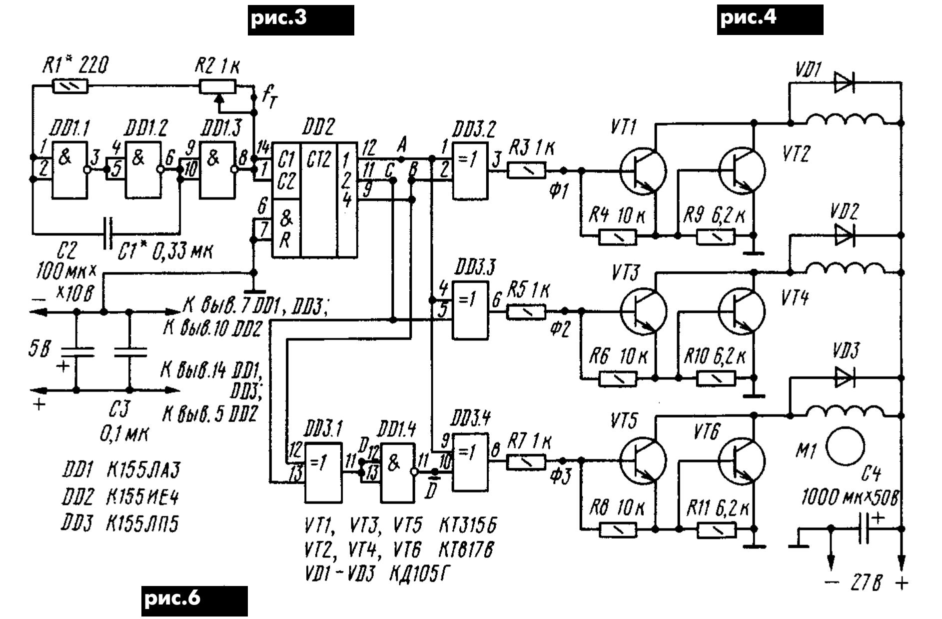



**рис.6**

гальванически развязана от сети с помощью самодельного оптрона, состоящего из неоновой лампы HL1 и фототранзистора VT1. Резистор R1 ограничивает ток через неоновую лампу. Диод VD1 обеспечивает зажигание лампы в течение только одного полупериода, без диода выходная частота будет 100 Гц. Форма выходных импульсов близка к прямоугольной, их скважность зависит от типа применяемой неоновой лампы.

**А.Чекаров** ("Радио", 11/99) разработал **беспомеховый регулятор напряжения**. Обычные фазоимпульсные регуляторы напряжения на тиристорах создают заметный уровень радиопомех. В схеме **рис.5** не искажается форма выходного сигнала. Регулирующий элемент – мощный транзистор VT1 в диагонали диодного моста VD1 – VD4, включенного последовательно с нагрузкой. Когда транзистор закрыт, ток через выпрямитель и нагрузку не проходит. Если на базу транзистора подать напряжение управления, он открывается, через его переход коллектор – эмиттер, диодный мост и нагрузку начинает проходить ток. Напряжение на нагрузке увеличивается. Когда транзистор открыт и находится в режиме насыщения, к нагрузке приложено практически все сетевое напряжение. Управляющий сигнал формирует маломощный блок питания, собранный на трансформаторе T1, выпрямителе VD5 и сглаживающем конденсаторе C1. Переменным резистором R1 регулируют ток базы транзистора, а следовательно, и амплитуду выходного напряжения. Диод VD6 защищает узел управления при пробое коллекторного перехода транзистора.

**Генератор, вырабатывающий трехфазное напряжение частотой 400 Гц**, описан в статье **М.Мухина** ("Радио", 11/99). В схеме **рис.6** на элементах DD1.1 – DD1.3 собран генератор тактовых импульсов, следующих с частотой fт **(рис.7)**. Они поступают на генератор-формирователь трехфазной последовательности импульсов, собранный на микросхемах DD2, DD3 и элементе DD1.4. Счетчик DD2 формирует последовательности импульсов A, B, C (рис.7), которые поступают на элементы исключающее-ИЛИ (DD3.2 – DD3.4). В итоге на выходе этих элементов формируются импульсы Ф1, Ф2, Ф3, которые имеют точную и постоянную фазировку. Они управляют ключевыми каскадами, собранными на транзисторах VT1...VT6, а те в свою очередь – обмотками электродвигателя, включенными в коллекторные цепи транзисторов. Обмотки зашунтирваны диодами VD1...VD3, защищающими транзисторы от высоковольтных выбросов напряжения на обмотках. Переменным резистором R2 можно плавно изменять частоту генератора. Маломощные транзисторы VT1, VT3, VT5 типа КТ315, мощные выбирают в зависимости от типа трехфазного двигателя. На **рис.8** показан рисунок печатной платы и размещение элементов.

В статье **А.Кашкарова** ("РЛ", 11/99) описан **включатель света в прихожей**, который расположен на полу под линолеумом. Конструкция датчика показана на **рис.9**. Фольгу можно использовать от обертки чая, шоколада и др. Сверху и снизу фольгу в местах подсоединения к ней контактов ламинируют непроводящей пленкой. Чем больше датчиков находится под линолеумом, тем эффективней срабатывает система. Заходя в помещение, посетитель наступает на один из датчиков, который посылает сигнал к схеме управления **(рис.10)**. До срабатывания датчиков на входах DD1.1 – лог."0", так как конденсатор C1 заряжен. На выходе DD1.2 – лог. "0", транзистор VT1 закрыт и реле K1 отпущено. Сработавший датчик замыкает C1 и подает лог."1" на входы DD1.1, на выходе DD1.2 также появляется лог."1", которая открывает транзистор VT1 и включает реле K1. После размыкания датчика начинается медленный заряд C1 через R1. Для указанных в схеме номиналов время разряда составляет 4 мин, чего вполне достаточно, чтобы успеть раздеться.

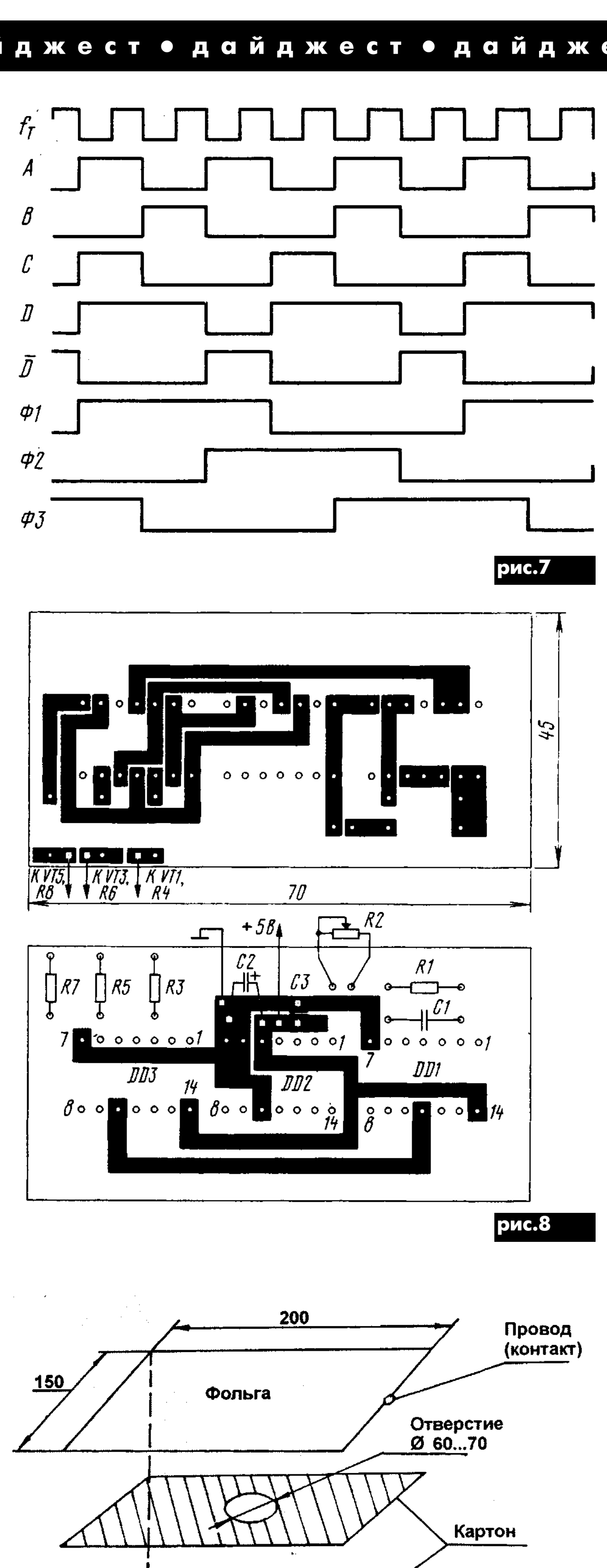



рис.7

рис.8

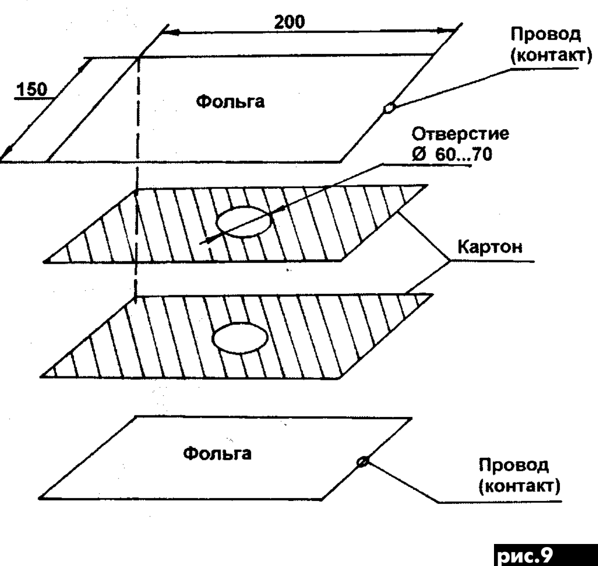



рис.9

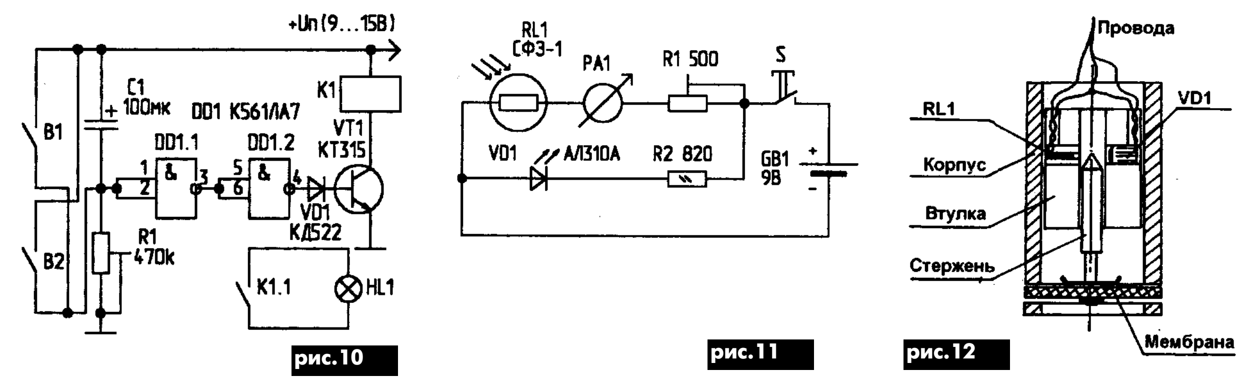



рис.10 рис.11 рис.12

**Прибор для измерения глубины с берега** описан в статье **И.Семенова** ("РЛ", 11/99). Прибор **(рис.11)** состоит из датчика, соединительных проводов и микроамперметра. Датчик **(рис.12)** выполнен в круглом металлическом корпусе, с одной стороны которого закреплена мембрана, механически связанная с круглым стержнем с коническим концом диаметром 5 мм. Стержень свободно входит в осевое отверстие цилиндрической втулки из непрозрачной пластмассы. В боковой поверхности втулки перпендикулярно оси просверлено отверстие диаметром 4,85 мм, где закреплена оптопара, составленная из светодиода VD1 и фоторезисторе RL1. При воздействии давления воды на мембрану (1 атм соответствует глубине 10 м) стержень, передвигаясь внутри втулки кверху, конической частью перекрывает световой поток от VD1, изменяя тем самым сопротивление в цепи микроамперметра. Шкала прибора оцифрована в единицах глубины. Пользоваться прибором весьма просто – закидывайте датчик с берега в нужное место и глубина измерена. Мембрана датчика изготовлена из резины с тканевой прослойкой (кордом) толщиной 3...4 мм. Соединительные провода выполнены из МГТФ-0,35 с двумя кевларовыми нитями в пучке.

## Схемы из Интернета

На сайте http://www.sinor.ru/eugen136 приведены три схемы металлоискателей на цифровых микросхемах. На **рис.13** показана схема металлоискателя с рабочей частотой 100 кГц. На элементе DD1.1 собран образцовый генератор, а на элементе DD1.2 – перестраиваемый. Колебательный контур образцового генератор состоит из катушки L1 и конденсаторов C1, C2, C3 и C6, перестраиваемого – из поисковой катушки L2 и конденсаторов C4, C5 и C7. На элементе DD1.3 выполнен смеситель колебаний. С нагрузки этого узла (переменного резистора R5) сигнал разностной частоты поступает на вход элемента DD1.4, работающего в режиме линейного усилителя, а усиленное им напряжение – на головные телефоны BF1. Каркасом поисковой катушки L2 **(рис.14)** служит кольцо диаметром 250 мм, согнутое из винипластовой трубки, имеющей внешний диаметр 15 и внутренний 10 мм. Катушку наматывают проводом ПЭЛШО 0,27. Она имеет 100 витков. Для удобства намотки винипластовая трубка может иметь продольный разрез. После укладки витков катушки трубку обматывают лентой из алюминиевой фольги, которая нужна как электростатический экран. В этом экране обязательно должен быть сделан разрыв, иначе он станет шунтирующим L2 короткозамкнутым витком. Для защиты поисковой катушки от механических повреждений ее обматывают двумя-тремя слоями ленты ПВХ. Имеющееся на катушке гнездо предназначено для штанги-удлинителя, который может облегчить сканирование поверхности земли. Катушку L1 наматывают на кольцевом сердечнике 600НН K8x6x2. Она содержит 180 витков провода ПЭЛШО 0,14.

Элементы прибора размещают на плате, которую помещают в металлическую коробку – экран. Удлинитель можно изготовить, например, из дюралюминиевой лыжной палки. Налаживание металлоискателя сводится к настройке его генераторов на частоту примерно 100 кГц. При отсутствии металла в поле поисковой катушки разностная частота должна быть в пределах 500...1000 Гц. Прибором можно обнаружить пятикопеечную монету на глубине до 6 см, а крышку канализационного люка – до 0,6 м.

Несколько большей чувствительностью обладает металлоискатель, принципиальная схема которого показана на **рис.15**. Образцовый генератор настраивают на частоту около 300 кГц конденсатором C1, перестраиваемый – подбором конденсатора C2. Катушку образцового генератора наматывают на кольцевом сердечнике 600НН K8x6x2 проводом ПЭЛШО 0,2, она содержит 50 витков. Поисковая катушка имеет такую же конструкцию, как и в предыдущем металлоискателе. Ее диаметр 200 мм, число витков 50.

Еще большую чувствитель-

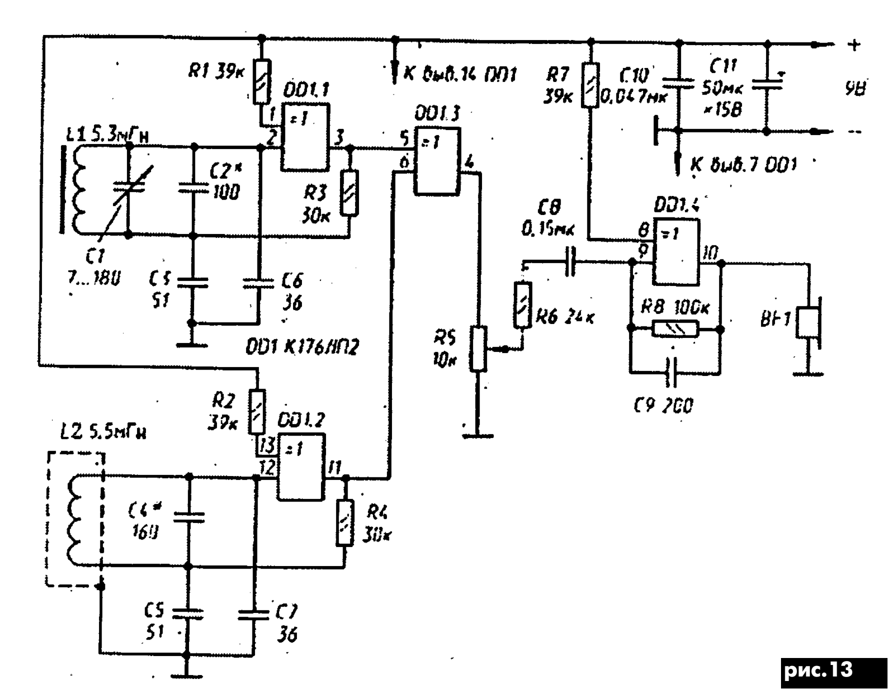



рис.13

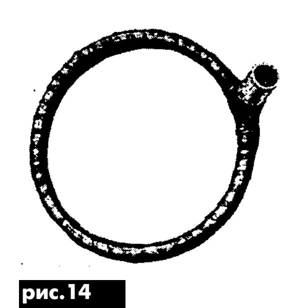


рис.14

ность имеет металлоискатель, схема которого показана на **рис.16**, благодаря тому что образцовый генератор работает на частоте 500...1000 кГц и используются 5...10-я гармоники частоты поискового генератора. Расстройка последнего на 10 Гц ведет к изменению частоты разностных колебаний на 50...100 Гц. Образцовый генератор металлоискателя выполнен на элементах DD2.1, DD2.2, ZQ1, где ZQ1 – кварцевый резонатор на частоту 0,5...1 МГц, обеспечивающий высокую стабильность. Контур перестраиваемого генератора (L1, C2, C3, VD1) должен быть настроен на одну из частот $f_c = kf_0$, где k выбирают из набора (1/10, 1/9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5). Ее подбирают конденсатором C2 (движок резистора R2 – элемент точной настройки должен быть в среднем положении). Смеситель выполнен на элементе DD1.4. Элементы DD1.3 и DD2.3 – буферные. Поисковая катушка имеет те же параметры, что и в предыдущей схеме.

Источником питания любого из этих металлоискателей может служить батарея типа "Корунд", аккумулятор "Ника" и т.п. Для контроля разностной частоты использовались наушники ТОН-2.

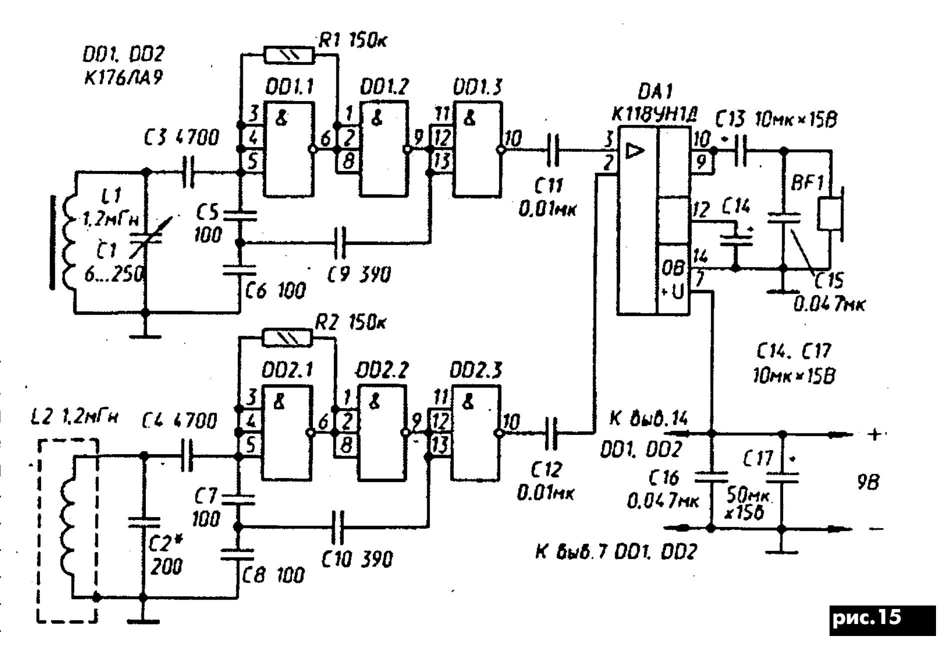



рис.15

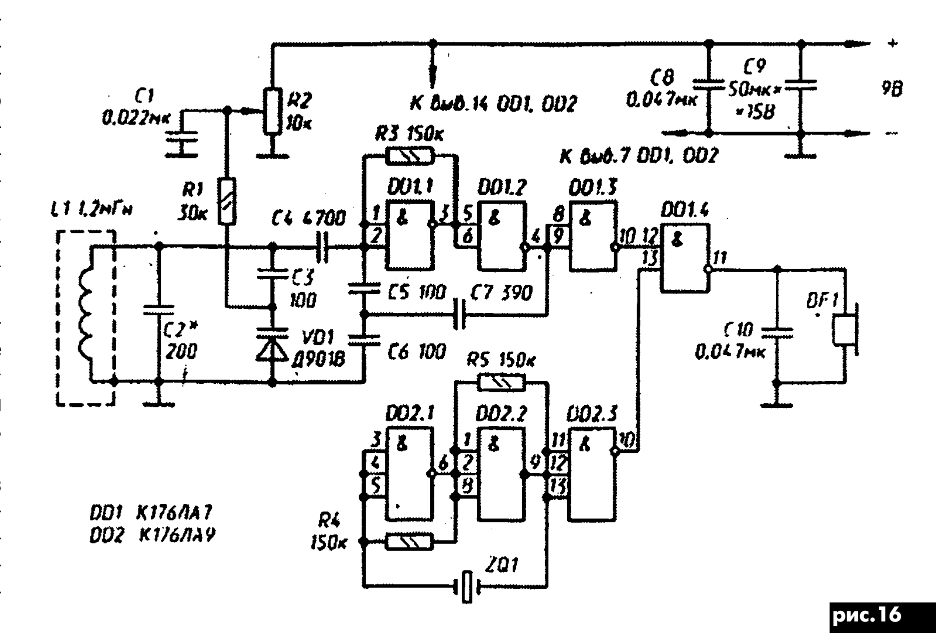



рис.16



***От редакции.*** *С 1999 г. информационный бюллетень для специалистов по спутниковому и кабельному телевидению, издаваемый фирмой «ROMSAT», выходит под названием «Telesweet». Улучшив качество полиграфии, бюллетень сохранил информационную насыщенность, присущую этому изданию. Ниже с любезного разрешения редакции «Telesweet" мы публикуем с незначительными сокращениями две статьи, подготовленные специалистами фирмы «ROMSAT», которые могут быть полезны для всех любителей спутникового телевизионного приема.*

# Управление тюнером

**А.В.Мартьянов**

На крупных объектах, где сигналы от спутникового тюнера (СТ) нужно смотреть более чем на двух телевизорах (ТВ), для управления тюнером с любого из них необходимы устройства, реализующие эту функцию. Существует три способа решения данной задачи. Первый – управление СТ в дециметровом (UHF) диапазоне. Пульт дистанционного управления (ДУ) передает сигналы управления на частоте 434 МГц, а СТ принимает и дешифрирует их. Второй – использование радиоудлинителей ("пирамидок"). Третий способ – применение ИК удлинителей. Сигналы ИК пульта после преобразования передаются по кабелю к СТ. Рассмотрим каждый из них по подробней.

Первый способ – наиболее удобный. Он не требует дополнительного оборудования, так как UHF–передатчик расположен внутри пульта ДУ. Однако максимальный радиус действия передатчика – всего 25 м "свободного" пространства. Перегородки комнат, а особенно железобетонные перекрытия и стены, заметно уменьшают его эффективность. Номенклатура СТ с таким способом управления весьма ограничена, несмотря на высокую цену. Бытовые приборы с импульсными источниками питания, радиотелефоны, провода для галогенных ламп "загрязняют" эфир, что приводит к отказам управления.

При использовании "пирамидок" возле СТ устанавливают приемник, а возле каждого телевизора – передатчик. Если в зоне действия (по ИК каналу) находится другая аппаратура, то появляется возможность управлять и ею. Но, к сожалению, недостатки первого способа характерны и для второго. При его реализации появляется избыток приемников, так как эти устройства продают попарно, приемник плюс передатчик. Следовательно, возникают лишние затраты, удорожающие систему в целом.

ИК удлинитель состоит из приемника–преобразователя, установленного возле каждого удаленного телевизора, и ИК излучателя. Необходимо иметь гальванически связанную линию передачи, хотя практически все такие устройства в качестве последней используют собственно сеть распределения высокочастотных сигналов. Очевидно, что третий способ предпочтительнее первых двух и по техническим, и по экономическим соображениям.

Комплект оборудования состоит из приемника–преобразователя с блоком питания и адаптером для врезки в линию, ИК удлинителя с адаптером. Для передачи сигналов управления от приемника до излучателя используют ВЧ разводку, основные принципы которой показаны на **рисунке**. Разводка должна обеспечивать гальваническую связь приемника с излучателем и развязку центральной жилы и корпуса. При модернизации уже существующей сети возможно и не основное применение. Учитывая, что корпусный провод уже есть, достаточно проложить к каждому телевизору дополнительный одножильный проводник, подключив его вместо центрального к адаптерам приемника и излучателя.

Таким образом, системы управления на ИК удлинителях имеют следующие достоинства:

простота монтажа и модернизации существующей сети, малые габариты дополнительных устройств;

гибкая система комплектации, допускающая приобретение любого количества передатчиков и приемников;

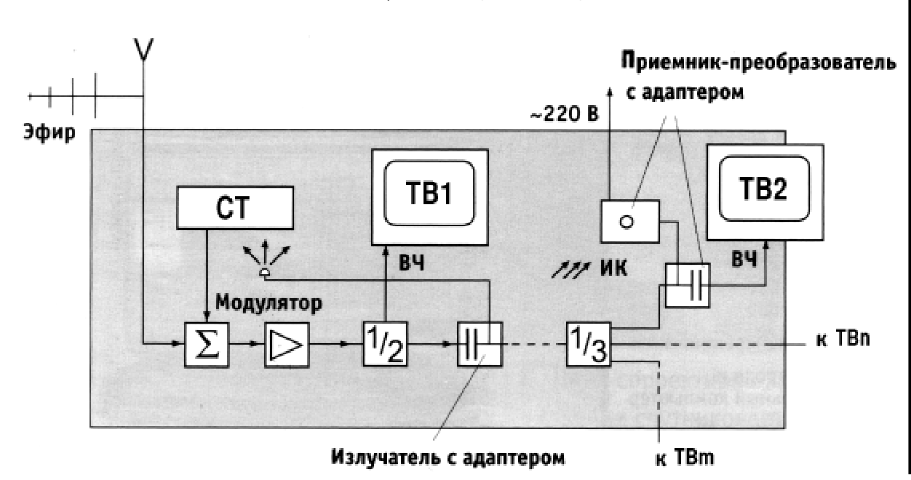
возможность управления по ИК каналу другими бытовыми приборами, находящимися рядом с СТ или любым телевизором сети;

совместимость с любым ИК пультом;

отсутствие помех от приемника–преобразователя;

низкая стоимость.

К недостаткам ИК удлинителей можно отнести необходимость применения при построении сети гальванически связанных по центральной жиле пассивных устройств (делителей, ответвителей), развязанных с корпусом, и невозможность врезки усилителей в линию. Если без усилителей не обойтись, придется делать обводную линию усилителя.




# Некоторые вопросы приема программ НТВ+

**А.Н.Шульга**

Первыми русскоязычными негосударственными программами, распространяемыми через спутник, были программы компании НТВ+. Аналоговое вещание существует уже около 2 лет. Вещание велось с российских спутников Галс1, Галс2, а также с арендованного французского спутника TDF. Эти спутники передают сигналы круговой поляризации в соответствии с существующим в России стандартом. Сигналы с этих спутников успешно принимаются конвертерами как круговой, так линейной поляризации. Правда, в последнем случае сигнал ослабляется в 1,4 раза (на 3 дБ), но эти потери компенсируют большие размеры антенн.

Время жизни спутников Галс истекает, и компания НТВ+ запустила спутник Мост–1. Этот спутник также передает сигналы круговой поляризации и, казалось бы, не должно возникнуть проблем при приеме этих сигналов на те же системы, что использовались раньше, но... Соседние транспондеры, работающие в разных поляризациях, разнесены по частоте на 19 МГц при ширине транспондера 33 МГц. В результате при приеме на конвертер с линейной поляризацией возникают взаимные помехи (так как конвертер принимает обе поляризации одновременно), что наблюдается в виде неустойчивого срабатывания аналогового декодера.

В цифровом виде, как правило, не принимаются программы с частоты 12 380 L. Это программы Discovery, Animal Planet, Eurosport, Nickelodeon, Romantica, Наше кино. Выход из этой ситуации – использование конвертера для круговой поляризации. При этом обеспечивается достаточная развязка между сигналами с разной поляризацией. Промышленным широко распространенным конвертером для круговой поляризации является Cambridge AE–48, но можно использовать и любой для линейной поляризации с деполяризирующей вставкой, обеспечивающей преобразование круговой поляризации в линейную. Материал вставки и ее геометрические размеры выбраны таким образом, чтобы обеспечить задержку одной составляющей круговой поляризации до ее совпадения по фазе со второй составляющей. Вставку устанавливают в волновод конвертера под углом 45° к токосъемным штырям.

Если ваша антенна имеет полярную подвеску и используется для просмотра программ с линейной поляризацией, то придется рядом с основным установить второй конвертер для приема сигналов круговой поляризации. Коммутацию конвертеров проще всего осуществить с помощью переключателей, работающих по протоколу DISEqC. Практически все цифровые приемники поддерживают этот протокол. Переключатели SW21DSq при отсутствии управляющих сигналов фиксированно подключают вход "В", что не мешает работе аналогового приемника при отключенном цифровом.




# «Гаруда» и «Турайя» – спутники нового космического века

**Е.Т.Скорик,** г. Киев

Такими экзотическими именами заказчики назвали свои новые геостационарные спутники, которые запустят для них в ближайшее время гиганты космической индустрии – соответственно фирмы Lockheed Martin и Hughes. Несмотря на строгий запрет Конгресса США на передачу России и другим странам военных космических технологий, для коммерческой мобильной связи удалось разработать спутники с максимальным использованием технологии разведывательных спутников НАТО. Используя огромные многолучевые разворачиваемые в космосе антенны диаметром до 30 м, так называемые "футбольные поля в космосе" **(рис.1)**, эти космические аппараты способны перехватывать с высоты 36 тыс. км любые электромагнитные излучения, передающие информационные сообщения мощностью около 0,1 Вт. Применение этой технологии для связных задач позволяет реализовать мобильную связь на огромных территориях без применения наземных сотовых структур, требующих для охвата больших территорий специальных мер («роуминг»).

Применение в космических аппаратах этого типа коммутации каналов на борту позволит будущим пользователям мобильной связи непосредственно связываться между собой, находясь в Европе, Азии или на Дальнем Востоке без наземных операторов, т.е. пользоваться технологией одного скачка. Особое значение эта возможность имеет для бизнесменов, имеющих индивидуальные интеллектуальные терминалы для деловой связи, в том числе для новой услуги Интернета – заказа товаров, услуг и заключения финансовых сделок через E–mail без проводов. Такая услуга под названием E-commerce в последнее время переживает бум во всем западном деловом мире у потребителей товаров и услуг. Рабочий срок службы новых космических аппаратов прогнозируется фантастическим – 15...20 лет.

рис.2




Высокий энергетический потенциал новых космических аппаратов позволит пользователям подвижной связи применять терминалы в наручных часах типа того, что рекламирует фирма Samsung **(рис.2)**. Поистине темпы развития современных средств связи превосходят самые фантастические прогнозы. Даже не пришлось ждать апреля следующего года, чтобы невероятная, на первый взгляд, вещь – сотовый телефон в наручных часах, появление которой было предсказано в "Калейдоскопе", опубликованном в октябрьском номере журнала "Радіоаматор", стала реальностью.

Спутник "Гаруда" будет запущен с космодрома Байконур российской ракетой «Протон-К». Контрактор аппарата – Lockheed Martin Commercial Space System, платформа – на основе известной А2100 [1], модификация АХ. Оператор – азиатский коммерческий консорциум ACES.

Появление проекта "Турайя", заказанного объединением крупных арабских фирм для обслуживания, в первую очередь, своего региона, является ответом другой корпорации спутниковой индустрии Hughes. С этим проектом, который был представлен на выставке "Информатика и связь-98" [2], украинские специалисты уже знакомы. Проект может стать своеобразным региональным Инмарсатом [3], составив конкуренцию последнему. Большой энергетический потенциал этого космического аппарата позволит пользователям терминалов Инмарсата отказаться от направленных зеркальных антенн и плоских антенных решеток и перейти на малые штыревые антенны. Действительно, рабочий диапазон Инмарсата 1500...1600 МГц, длина волны около 20 см. Поэтому длина четвертьволнового вибратора составит всего 5 см (с согласующим устройством еще меньше).

Создание этих двух космических аппаратов нового поколения подтверждает, что ожидаемый на 2000-2002 гг. новый виток в развитии космической индустрии, уже запущен, и мы являемся свидетелями появления третьего поколения систем подвижной связи.


*Литература*
1. Скорик Е.Т. Украине – свой радиоаматорский спутник// Радіоаматор.– 1999.– №11.– С.50-51.
2. VI-я международная выставка "Информатика и связь-98"// Радіоаматор.– 1999.– №1.– С.54.
3. Скорик Е.Т., Живков А.П., Липатов А.А. Инмарсат на полном ходу// Радіоаматор.– 1999.– №6.– С.56-57.




## "Калейдоскоп"

Выпущен персональный компьютер "Кларион", разработанный специально для автомобилей. Он позволяет управлять автомобильным приемником с помощью голоса. Можно настраиваться на желаемую станцию, менять громкость и переключать CD-плейер. Водитель получает возможность связи с определенным абонентом сотовой связи, просто назвав его номер. Компьютер зачитывает все поступающие во время движения письма электронной почты и сообщения, переданные на пейджер. В памяти компьютера имеется карта местности, все точки которой привязаны к определенному начальному пункту. Кроме того, в комплект входит приемник глобальной системы навигации. По голосовому запросу компьютер сообщает, как проехать в то или иное место. Помимо голосовой информации на дисплее отображается стрелка, указывающая направление поворота автомобиля.

* * *

В продажу поступили два весьма "умных" цифровых видеомагнитофона – "Тибо" и "Рипли". Оба обеспечивают очень высокое качество изображения и звука, а также многоскоростную перемотку вперед и назад. "Тибо" фиксирует в памяти те телепередачи, которые любит его хозяин. Они автоматически записываются в его отсутствие. Продолжительность записи до 30 ч. "Рипли" должен получить от хозяина заказ на запись определенных передач, причем можно указать фамилию любимого артиста или режиссера. Магнитофон отыщет их в подробной электронной версии программы, а затем самостоятельно запишет. Продолжительность записи 28 ч.

* * *

Недавно студент Оскар Митник был с "треском" отчислен из Стэнфордского университета. Столь жесткие действия администрации были вызваны тем, что Митник оказался весьма талантливым... изобретателем. Он придумал уникальную шпаргалку, размещенную в корпусе обычных электронных часов. В их памяти содержался основной материал всех экзаменационных билетов. По команде на дисплей один за другим выводились номера билетов. По второй команде появлялся текст определенного билета, естественно, в очень кратком варианте. История умалчивает, сколько экзаменов успешно сдал Оскар. Экзаменаторы абсолютно ничего не замечали. А попался такой умный парень поглупому – после очередного экзамена забыл свои драгоценные часики на столе.

***И.Гусаченко**, г. Киев*

# Визитные карточки

## "СКТВ"

### VSV communication

*Украина, 04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10 E-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua*

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

### АО "Эксперт"

*Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт. т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99*

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

### Стронг Юкрейн

*Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, тел. (044) 238-6094, 238-6095, ф. 238-6132. E-mail:leonid@strong.com.ua*

Продажа оборудования Strong, Provizion. Гарантийное обслуживание, ремонт.

### ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

*Украина,79060,г.Львов, а/я 2710, т/ф(0322)67-99-10.*

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

### НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

*Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400 т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95 E-mail: mail@satdonbass.com http://www.satdonbass.com*

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис.

### НПО ТЕРА

*Украина,252056,г.Киев, ул.Политехническая,12,корп.17, оф 325 т/ф (044) 241-72-23, E-mail: tera@ucl.kiev.ua http://www.tera.kiev.ua*

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем. Проектирование VSAT-сетей, систем передачи данных.

**Журнал "Радіоаматор"**

расширяет рубрику **"Визитные карточки".** В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме в таких разделах: спутниковое и кабельное ТВ, связь, аудиовидеотехника, электронные компоненты, схемотехника.

**Уважаемые бизнесмены!**

Дайте о себе знать Вашим деловым партнерам и

**Вы убедитесь в эффективности рекламы в "Радіоаматоре".**

Расценки на публикацию информации с учетом НДС:
в шести номерах 240 грн.
в двенадцати номерах 420 грн.

Объем объявления:
описание рода деятельности фирмы 10—12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

**Жду ваших предложений**

по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71,
Рук. отд. рекламы
**ЛАТЫШ Сергей Васильевич**

### АОЗТ "РОКС"

*Украина, 03148, г. Киев-148, ул. Героев Космоса, 4 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57. E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua http://www.iptelecom.net.ua/~SATTV*

Цифровое, аналоговое, спутниковое, эфирно-кабельное ТВ, МИТРИС системы, радиорелейное оборудование, карточки НТВ+.

### НПФ «ВИДИКОН»

*Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43*

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

### НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

*Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. E-mail:tvideo@carrier.kiev.ua*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

### "Влад+"

*Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А,оф.6 тел./факс (044) 476-55-10 E-mail:vlad@vplus.kiev.ua, http://www.itci.kiev.ua/vlad/*

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

### ТОВ "РОМСАТ"

*Украина, 252115, Киев, пр. Победы, 89-а, а/с 468/1, тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04 http:// www.romsat.kiev.ua*

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

### "Центурион"

*Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.*

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

### "ВИСАТ" СКБ

*Украина,252148, г.Киев-148, ул.Героев Космоса,3, тел./факс (044) 478-08-03,*

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

### DEPS

*тел. (044) 269-9786, факс (044) 243-5780, E-mail deps@carrier.kiev.ua, http://www.deps.kiev.ua.*

Оптовая и розничная продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

## "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

### СЭА

*Украина, 252056, г. Киев-56, а/я 408, ул. Соломенская, 3. Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197, E-mail: sea@alex-com.ua http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ HEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

### ООО "Центррадиокомплект"

*Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83*

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

### ИТС-96

*Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23, тел./факс (044) 573-26-31, тел. (044) 559-27-17*

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

### Нікс електронікс

*Україна, 252010, м.Київ, вул. Січневого Повстання 30, тел.290-46-51,291-00-73 дод.5-43,ф. 573-96-79 E-mail:nics@users.ldc.net http://members.tripod.com~nics_firm*

Імпортні радіоелектронні компоненти. Більш як 16000 найменувань, 4000 – на складі. Виконання замовлення за 3–7 днів.

### ООО "Донбассрадиокомплект"

*Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33*

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборудование. Электроизмерительные приборы. Наборы инструментов.

### ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

*Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92 E-mail:rasta@comint.net http://www.net/~rasta*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей

### ООО "СВ Альтера"

*Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257, т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84 E-mail:postmaster@swaltera.kiev.ua http://www.svaltera.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства; продукция AD, Scenix, Dallas, MICROCHIP, KINGBRIGHT; малогабаритные реле RELPOL, MEISEI; измерительное оборудование (осциллографы, мультиметры, частотомеры, генераторы); инструмент радиомонтажный.

### ЧП "ИВК"

*Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23 тел./факс (0692) 24-15-86*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС.

### КМТ-Киев Лтд.

*Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98 тел./факс (044) 227-56-12, Email:bykov@mail.kar.net*

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

### "ТРИАДА"

*Украина, 253121, г. Киев-121, а/я 25 т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

### "БИС-электроник"

*Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10 Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92 Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

### "МЕГАПРОМ"

*Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255 т/ф. (044) 455-55-40, 441-25-25 Email:megaprom@i.kiev.ua http://megaprom.webjump.com*

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

### "ЕЛЕКОМ"

*Украина, 252032, г.Киев-31, а/я 234 Тел. (044)212-03-37, 212-80-95, факс 212-20-37 Email:elecom@ambernet.kiev.ua*

Поставка электронных компонентов стран СНГ и мировых производителей в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены. Редкие компоненты. Официальный представитель НПО "Интеграл" (г.Минск).




# Диапазонные полосовые фильтры

*(Материалы предоставлены информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС)*

Диапазонные полосовые фильтры на коаксиальных резонаторах **(см. рисунок)** применяют для ослабления внеполосных излучений и мощных помех от соседних передатчиков, проникающих на вход приемных устройств. В зависимости от применения диапазонные полосовые фильтры могут состоять из 3, 4 и 6 коаксиальных резонаторов. Такие фильтры имеют малые потери в полосе пропускания (менее 2 дБ) и большое затухание вне ее (до 80 дБ и более). Минимальная полоса пропускания с учетом температурной стабильности 300–400 кГц в диапазоне 150–174 МГц и 600–800 кГц в диапазоне частот 410–450 МГц.

Полосовые фильтры можно использовать как отдельно, так и в составе дуплексоров. Преимущества дуплексоров на полосовых фильтрах состоят в том, что с их помощью ослабляются внеполосные излучения передатчиков и повышается помехоустойчивость приемных устройств.

**Технические характеристики полосовых фильтров**

| Диапазон, МГц | 146–174 | | | 400–450 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество резонаторов | 3 | 4 | 6 | 3 | 4 | 6 |
| Минимальная полоса пропускания по уровню –3 дБ, МГц | Менее 1 | 0,8 | 0,4 | Менее 1 | 0,9 | 0,8 |
| Максимальное затухание в полосе пропускания, дБ | 1,5 | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 3,5 |
| Минимальное ослабление при расстройке +5 МГц от основной частоты, дБ | 50 | 57 | 80 | 50 | 60 | 80 |
| Максимальная мощность на выходе, Вт | 300 | 300 | 300 | 200 | 200 | 200 |
| Диапазон температур, °С | –25... +70 | | | | | |









*__Від редакції__. Безперечно, проблема вибору державного стандарту цифрового транкінгового зв'язку не є простою. Існують різні думки з цього приводу. Виносячи на розгляд читачів дану статтю, ми закликаємо до обговорення цієї важливої проблеми всіх небайдужих фахівців.*

# МАЙБУТНЄ НАСТАЄ СЬОГОДНІ

## (який цифровий транкінговий стандарт нам потрібен сьогодні?)

**А.Ю. Пивовар**, м. Полтава

Загальною тенденцією розвитку фахових систем рухомого радіозв'язку є перехід від аналогових корпоративних або національних стандартів до цифрових міжнародних із забезпеченням конфіденційності зв'язку і роумінгу абонентів. Цей перехід, насамперед, пов'язаний із вимогою користувачів підвищити безпеку зв'язку, забезпечити більш ефективне використання радіочастотного спектру, передавати дані з високою швидкістю. Переваги від переходу до цифрової транкінгової системи для багатьох споживачів перевищують усе ще дуже високу вартість як інфраструктури, так і абонентського устаткування. Особливо це стосується користувачів силових структур, значних корпорацій та адміністративних органів.

Серед найбільш перспективних стандартів і систем транкінгового зв'язку на сьогоднішній день можна виділити системи **EDACS**, DigiStar та IDEN і стандарти APCO Project 25 (або APCO), TETRA і Tetrapol PAS. Деякі характеристики перспективних стандартів і систем транкінгового зв'язку наведені в **табл.1**.

Перша цифрова транкінгова система, що одержала назву EDACS (Enhanced Digital Access Communications System) – удосконалена система зв'язку з цифровим доступом, була розроблена фірмою Ericsson (Швеція) і впроваджена для обслуговування поліції і служб безпеки. Вона призначена для передачі мови (в аналоговому або цифровому виді) і даних. Системи EDACS випускають в різноманітних варіантах на діапазони частот 30–300, 800 і 900 МГц з розносом каналів 12,5; 25 і 30 кГц. Широка смуга (25/30 кГц) була передбачена в системі в розрахунку на стандартну швидкість передачі даних 9,6 кбіт/с. Система EDACS надає можливість роботи в однозоновій або багатозоновій конфігураціях. Максимальна кількість зон в єдиній мережі 32. Система EDACS може обслуговувати 16000 абонентів, об'єднаних у 2048 груп. Подальший розвиток інфраструктури можливий за рахунок збільшення кількості контроллерів вузлів зв'язку і диспетчерських пультів управління. Система EDACS розрахована на використання як аналогових, так і цифрових радіостанцій, що забезпечують передачу мовних сигналів у цифровій формі в режимі захисту інформації (Voice Guard). Можливі такі режими зв'язку: аналоговий мовний зв'язок частотною модуляцією; передача мовних повідомлень у цифровій формі з можливістю захисту; передача даних у цифровій формі; зв'язок з абонентами телефонної мережі загального користування (ТфМЗК).

**Стандарт APCO 25**, розроблений у 1995 р. асоціацією представників систем зв'язку служб суспільної безпеки (Association of Public-Safety Communication Official), передбачає перехід до цифрової передачі мови в два етапи. На першому етапі буде використовуватися сітка з кроком частот 12,5 кГц, на другому – 6,25 кГц. У обох випадках поділ каналів здійснюватиметься методом FDMA (багатостанційний доступ із частотним поділом). Швидкість передачі даних у радіоканалі складає 9,6 кбіт/с.

Найбільш важливими принципами, покладеними в основу стандарту APCO 25, є відкрита архітектура і наявність засобів взаємодії між різноманітними підрозділами. Стандарт APCO 25 розроблений таким чином, щоб забезпечити плавний перехід до цифрових систем із зберіганням раніше зроблених інвестицій. Насамперед, базовими станціями зможуть скористатися власники стандартних аналогових ЧМ радіостанцій. Розробку устаткування стандарту APCO 25 здійснюють фірми BK Radio, Motorola, E.F. Johnson і Transcrypt International.

Особливий інтерес викликає впровадження транкінгових систем загальноєвропейського стандарту **TETRA** (Trans-European Trunked Radio). Цей стандарт розроблений у рамках Європейського інституту стандартів зв'язку (ETSI) і базується на технічних рішеннях і рекомендаціях стандарту GSM. Системи зв'язку на його основі забезпечують передачу мовних повідомлень у цифровій формі, передачу даних, шифрування повідомлень і роумінг абонентів. Стандарт TETRA використовує часовий поділ каналів зв'язку (TDMA) з чотирма мовними каналами на несучу при частотному розносі радіоканалів 25 кГц. Для систем стандарту TETRA можна використовувати діапазони від 150 до 900 МГц, проте реально в країнах Європи виділені частоти в діапазонах частот 410–430; 870–876/915–921 МГц (у першу чергу), або в діапазонах частот 450–470 МГц, 385–390/395–400 МГц (до 2006 року). TETRA дозволяє організувати прямий зв'язок абонентів без участі базових станцій. Стандартом передбачається також аутентифікація рухомих абонентів. Передача даних здійснюється зі швидкостями 7,2; 14,4; 21,6; 28,8 кбіт/с.

До впровадження систем рухомого радіозв'язку стандарту TETRA у Європі приступили з 1997 р. спочатку в інтересах служб безпеки, поліції й охорони кордонів. У зв'язку з величезним інтересом, що виявляють до стандарту в Південній Америці, Африці й Азії, територія його дії вже не обмежується тільки Європою. Тому сьогодні TETRA розшифровується як "наземне транкове радіо" (Terrestrial Trunked Radio). Очікується, що до 2010 р. число абонентів мереж TETRA в усьому світі може скласти біля 10 млн.

Стандарт Tetrapol PAS розроблений у 1996 році фірмою Matra Communications (Франція) як альтернативний або додатковий (стосовно TETRA) загальноєвропейський стандарт. Стандартом передбачене функціонування служби мовних викликів, служби мережі передачі даних, а також додаткових служб (приховане прослуховування, роумінг, динамічне перегрупування абонентів).

**Стандарт Tetrapol PAS** передбачає створення систем, що працюють у діапазонах частот 70–520 МГц. Частотне рознесення каналів може складати 10 або 12,5 кГц. У наступних поколіннях стандарту можливий перехід до кроку 6,25 кГц. Тип модуляції в радіоканалі GMSK (гаусівська маніпуляція з мінімальним частотним зсувом). Швидкість передачі даних у радіоканалі складає 8000 біт/с.

Стандарт Tetrapol PAS описує цифрову багатозонову транкову систему з виділе-

***Таблиця 1***

| **Параметр** | **EDACS** | **APCO 25** | **TETRA** | **Tetrapol PAS** | **DigiStar** | **IDEN** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Діапазон, МГц | 30–300;800; 900 | VHF, UHF,800 | 150–900 | 70–520 | 345–512 | 805–821/855–866 |
| Смуга каналу, кГц | 12,5; 25; 30 | 6,25; 12,5 | 25 | 10; 12,5 | 12.5 | 25 |
| Доступ | FDMA | FDMA | TDMA | FDMA | FDMA | TDMA |
| Швидкість передачі даних, біт/с | 9600 | 9600 | 7200...28800 | 8000 | 9600 | 9600 |
| Тривалість кадру, мс | | 180 | 57 | 20 | 60 | 90 |

ним каналом управління. Єдиним методом поділу каналів є частотний (FDMA). Водночас, стандарт припускає роботу систем або зон в одноканальному варіанті.

**Цифрова транкінгова система DigiStar** розроблена фірмою Digital Wireless Corporation (DWC), США. Ця система не спирається на існуючі міжнародні стандарти цифрових транкінгових систем. Вона побудована на базі технічних рішень, що є власністю DWC. Однією з найбільш важливих особливостей системи DigiStar є те, що вона, на відміну від інших транкінгових систем, являє собою мережу з комутацією пакетів. Природно, це нетрадиційне рішення веде до певного загального погіршення якості обслуговування. Водночас, застосування технології пакетної комутації дозволяє істотно знизити вартість інфраструктури багатозонової мережі: роль звичного комутаційного вузла в системі виконує маршрутизатор.

Система DigiStar спеціально розроблена для обслуговування великих регіонів. Водночас система характеризується масштабністю від однозонових одноканальних до загальнонаціональних мереж. Таким чином, нижня межа початкових капіталовкладень дозволяє використовувати систему DigiStar широкому колу операторів. Нарощування пропускної спроможності мереж зв'язку на базі системи DigiStar можна робити поканально.

Система DigiStar може працювати в широкому діапазоні частот від 345 до 512 МГц, що дозволяє використовувати її в рамках найрізноманітніших частотних планів. Це особливо важливо при переході від існуючої аналогової транкінгової системи до цифрової системи, бо відпадає необхідність у всіх організаційних заходах, пов'язаних із переходом на новий діапазон частот. Крок сітки частот у системі DigiStar є стандартним –12,5 кГц. Система DigiStar використовує тільки один метод поділу каналів – FDMA.

Система DigiStar надає повний набір служб, характерних для цифрової транкінгової системи: різноманітні види внутрішніх викликів, доступ до ТфМЗК, передача даних, статусні виклики, передача координат. Швидкість передачі даних у радіоканалі складає 9,6 кбіт/с. Тип модуляції – чотирьохпозиційна частотна маніпуляція.

**Система IDEN** фірми Motorola уперше була розгорнута в США в середині 1994 р. компанією NEXTEL. В даний час мережі IDEN крім США є в Канаді, Колумбії, Аргентині, Бразилії, Мексиці, Японії, Південній Кореї, Філіпінах та ін. Система IDEN працює в стандартному для Америки й Азії транкінговому діапазоні 805–821/855–866 МГц. Система виконана на базі технології TDMA. У кожному частотному каналі шириною 25 кГц передається одночасно 6 голосових сигналів. У комутаційному режимі забезпечується швидкість передачі факсів і даних до 9,6 кбіт/с, а в пакетному – 64 кбіт/с. IDEN забезпечує всі можливості, характерні для сучасних цифрових систем транкінгового радіозв'язку: груповий виклик, персональний виклик, сигналізацію виклику.

Технологія IDEN на відміну від більшості стандартів транкінгового радіозв'язку орієнтована на створення комерційних систем, що надають інтегровані пакети послуг як організаціям, так і приватним особам. Завдяки модульному принципу організації системи, можна створювати різноманітні її реалізації в залежності від потреб клієнта.

На сьогодні у світі, в тому числі й в Україні, уже встановлене і функціонує значне число мереж фахового рухомого зв'язку. Якими б привабливими не були перспективи розгортання й експлуатації цифрових транкінгових систем, оператори ще довго будуть зважувати усі за і проти. Незважаючи на переваги цифрових систем, виробництво устаткування для них тільки почалося і поки що дороге. Очікувана вартість устаткування перевершує вартість аналогових систем. Перед потенційним оператором цифрової системи постає нелегке питання: яку ж з існуючих систем вибрати?

Найкращим варіантом для України стало б приєднання до одного або двох відкритих міжнародних стандартів. Якими б привабливими не були системи з закритими протоколами зв'язку, українські оператори не можуть ставити себе в абсолютну залежність від фірм-розробників. Крім того, при розробці вітчизняної системи транкінгового радіозв'язку доцільно притримуватися рамок міжнародних стандартів. Це дасть можливість користуватися міжнародною кооперацією в області елементної бази, програмного забезпечення й ін.

Оскільки Україна поступово інтегрується в загальноєвропейський телекомунікаційний простір, одним з державних стандартів транкінгового зв'язку повинен стати загальноєвропейський стандарт TETRA. Але, визнаючи широкі можливості систем цього стандарту, не можна не відзначити, що TETRA не повною мірою відповідає запитам вітчизняних операторів. Перед прийняттям основних концепцій стандарту TETRA спеціальна робоча група Європейського інституту стандартів зв'язку провела дослідження, відповідно до результатів якого, на європейському ринку будуть існувати два типи систем фахового зв'язку **(табл.2)**.

*Таблиця 2*

| Параметр | Тип 1 | Тип 2 |
|---|---|---|
| Радіус зони | Максимально можливий | Обмежений |
| Трафік | Обмежений | Інтенсивний |
| Число каналів трафіка | до 10 | Більше 15 |
| Кращий тип доступу | FDMA | TDMA |

Перший характеризується відносно невеликим навантаженням, широким територіальним охопленням і числом каналів не більше 10. Другий тип припускає інтенсивний трафік в обмеженій зоні обслуговування з числом каналів більше 15. Системи першого типу найбільш оптимально реалізуються за принципом «один канал – одна несуча» (FDMA), що забезпечує максимальний радіус зони обслуговування до 30–40 км. Цей же параметр у системах з TDMA радіоканалом завжди набагато нижче, що обумовлено високою швидкістю цифрового потоку, а також обмеженою (до 1 Вт) вихідною потужністю передавачів портативних TDMA радіостанцій. Тому там, де необхідно забезпечити обробку великого трафіка на обмеженій території, найкращі результати дозволяє одержати технологія TDMA, яка використовується в стандарті TETRA.

Водночас використання TDMA систем для охоплення великих територій з низьким трафіком неефективно, тому що потрібна більша (у порівнянні з FDMA) кількість базових станцій. Існуючі мережі фахового рухомого зв'язку в Україні задовольняють як першій, так і другій схемам. Це означає, що оптимальним для України є сполучення технологій FDMA і TDMA. Таким чином, поряд із TETRA в Україні повинен бути прийнятий ще один відкритий стандарт, що припускає частотний поділ каналів. Обидва відкриті цифрових стандарти FDMA, APCO 25 і Tetrapol PAS, дозволяють у випадку переходу від існуючої системи залишити незмінними кількість і розташування базових станцій у багатозоновій системі, звичайно, за умови зберігання діапазону частот. Але якщо Україна прийме стандарт APCO 25, то відпаде необхідність в одночасній заміні усього парку абонентських радіостанцій на цифрові, оскільки стандартом APCO 25 передбачена підтримка звичайних аналогових ЧМ радіостанцій. Зрозуміло, власники аналогових станцій не відчують усіх переваг цифрової інфраструктури і радіоканалів, але це дозволить операторам існуючих систем знизити рівень початкових витрат, пов'язаних із переходом до цифрових систем.

Таким чином, стандарт України на цифрові транкінгові системи повинен підтримувати дві специфікації: TETRA і APCO 25. В Україні склалися економічні, правові і технічні передумови кількісного і якісного розвитку транкінгових систем нового покоління, а досвід закордонних країн, де транкінгові мережі успішно співіснують із стільниковими, зайвий раз підтверджує необхідність і життєздатність цього напрямку ринку послуг рухомого радіотелефонного зв'язку.





Редакция журнала "Радіоаматор" с глубоким прискорбием сообщает о трагической смерти нашего активного автора Сергея Николаевича Рябошапченко, о которой мы, к сожалению, узнали столь поздно. Сергей Рябошапченко ушел из жизни в расцвете творческих сил, полный энергии и планов работы. Ушел, не дожив до своего тридцатипятилетия 17 дней.

Сергей родился в семье коренных одесситов, предки которых – запорожские казаки, после захвата Хаджибея осели на Черноморском побережье и участвовали в строительстве Одессы. Он вырос на побережье Большого Фонтана и взял от ласкового моря, родственников и окружающих его одесситов добрый нрав, мягкий характер, пытливый и острый ум исследователя. Он рано увлекся радиолюбительством и неудивительно: его отец, Николай Иванович, окончил Одесский электротехнический институт связи, а дядя, Владимир Иванович, много лет преподавал в институте.

Окончив институт связи, Сергей более 10 лет работал конструктором в Одесском научно-исследовательском институте связи и СКБ "Молния". Шесть авторских свидетельств на изобретения – результат этого периода его жизни. Но по-настоящему талант разработчика новой аппаратуры и изобретателя в нем раскрылся после перехода в Украинский научно-исследовательский институт радио и телевидения и поступления в аспирантуру Академии связи.

Ни один творческий человек не может существовать без увлечения. Факсимильные аппараты – это и хобби, и любовь Сергея. Начав с ремонта этих современных терминалов, он увлекся ими настолько, что решил поделиться своими знаниями с коллегами по ремеслу. Он взялся за нелегкий труд написания практического руководства по факсам. Эта задача увлекла его настолько, что он работал по субботам и воскресеньям, уделяя каждую свободную минуту книге. Работа успешно продвигалась, был готов к подписанию контракт на ее публикацию. Кроме этого, был подготовлен цикл статей по факсам для нашего журнала. Книгу Сергей хотел посвятить своему любимому сыну – семилетнему Вадиму.

Однако все эти планы оборвались в то роковое воскресенье 29 августа: он прервал работу над книгой, рассчитывая, по-видимому, вскоре ее продолжить, и вышел из помещения навсегда.

Все, чьи жизненные дороги хоть на мгновение пересеклись с Сергеем Рябошапченко, глубоко скорбят о нем.

# ВСЕ О ТЕЛЕФАКСЕ

## Устройство и ремонт блока питания факсимильного аппарата Panasonic KX-F50

**С.Н.Рябошапченко**, г. Одесса

В Украине эксплуатируется большое количество достаточно надежных и хорошо адаптированных к отечественным телефонным сетям факсимильных аппаратов Panasonic KX-F50B. Немалую долю из них составляет несколько более дешевая модификация аппарата Panasonic KX-F50, рассчитанная на напряжение электросети 120 В (частота сети существенного значения не имеет). Такие аппараты нередко выходят из строя из-за включения в электросеть 220 В без понижающего трансформатора, вследствие чего возникает необходимость их ремонта. Блоки питания модели KX-F50B также нередко выходят из строя по причине резких скачков напряжения в сети 220 В. Кроме того, при исправном блоке питания неисправность некоторых его элементов может приводить к отсутствию у аппарата функций печати как в режиме копирования документов, так и при приеме факсимильных сообщений.

Модель факсимильного аппарата Panasonic KX-F50 являлась базовой для последующих моделей KX-F60, KX-F90 и KX-110, поэтому все они имеют одинаковые по конструкции блоки питания.

Структурная схема блока питания большинства факсимильных аппаратов показана на **рис.1**. Напряжение электросети через выключатель S и сетевой предохранитель F поступает на сетевой фильтр, предотвращающий попадание импульсных помех в сеть, затем выпрямляется высоковольтным выпрямителем. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживает высоковольтный фильтр.

Отфильтрованное постоянное напряжение поступает на высоковольтный ключ и через гасящий резистор R – в цепь питания ШИМ регулятора, осуществляющего управление высоковольтным ключом. Импульсы напряжения с выхода ключа поступают на импульсный понижающий трансформатор, который формирует на вторичных обмотках напряжение около 24 В и два напряжения примерно по 15 В. Каждое из этих напряжений выпрямляется, фильтруется и дополнительно стабилизируется соответствующими цепями. В итоге на выходах каналов формируются напряжения +24, +5, +12 и −12 В. Основные потребители этих напряжений указаны в **табл.1**.

***Таблица 1***

| Напряжение | Питаемые цепи |
|---|---|
| +24 В | Термоголовка, электродвигатель подачи термобумаги, электродвигатель подачи оригинала, линейка светодиодов, реле телефонной части |
| +5 В | Цифровые ИС, соленоид ЛПМ автоответчика, электродвигатель ЛПМ автоответчика, плата управления |
| +12 В | Аналоговые ИС, реле телефонной части |
| -12 В | Аналоговые ИС, модем |

Блок питания имеет дополнительный выход напряжения, который обозначен на рис. 1 + 24 В, и предназначен для питания термоголовки. Это напряжение подается через контакты реле, управляемого схемой управления по сигналу центрального процессора факсимильного аппарата.

Принципиальная схема блока питания модели KX-F50 показана на **рис.2**. Схема модели KX-F50B отличается, главным образом, номиналами некоторых элементов. Для этого варианта они указаны в скобках. Замечу, что принципиальные схемы факсимильных аппаратов одной модели могут отличаться в зависимости от года выпуска.

Переменное входное напряжение поступает через противопомеховый фильтр, состоящий из C401, L401, L402, C402 и C403, C404, выпрямляется диодным мостом D401 и сглаживается конденсатором C451. Варисторы C405 и C406 выполняют функцию защиты от кратковременных перенапряжений (в случае, если третий провод сетевого шнура факсимильного аппарата заземлен). Терморезистор TH401 предотвращает выбросы тока при включении аппарата в электросеть.

ШИМ регулятор IC451 питается выпрямленным напряжением сети, которое понижено резистором R454. Частота преобразования составляет примерно 120 кГц. Регулирование выходных напряжений осуществляется методом ШИМ изменением длительности прямого хода открытого состояния импульсного ключа Q405 с накоплением энергии в сердечнике импульсного трансформатора T401. Ключевой каскад работает в гарантированном граничном режиме.

В качестве опорного используется вторичное напряжение 24 В. Стабилизация выходных напряжений осуществляется микросхемой IC401 и оптопарой PC401. Датчиком напряжения является средняя точка прецизионного делителя R412, R413, напряжение от которой прикладывается к базе транзистора регулятора IC401*. При увеличении выходного напряжения напряжение в средней точке делителя превышает опорное в эмиттерной цепи транзистора регулятора IC401, транзистор открывается, ток через светодиод оптопары PC401 увеличивается, фототранзистор оптопары PC401 открывается и длительность импульсов на выходе ШИМ регулятора уменьшается.

При большом перенапряжении на выходе источника + 24 В (например, при выходе на рабочий режим в момент запуска) стабилитрон D410 открывается, ток через светодиод оптопары PC402 увеличивается, фототранзистор PC402 открывается, частота задающего генератора ШИМ регулятора уменьшается.

Демпферная цепочка R462, R469, C459, D459 ограничивает выбросы напряжения, превышающие средневыпрямленное напряжение диодного моста D401 или, иначе говоря, ограничивает индуктивность рассеивания первичной обмотки трансформатора T401.

Напряжение + 5 В формируется из напряжения + 24 В преобразователем DC/DC IC402, работающим также по принципу ШИМ регулирования. Напряжения +12 и −12 В формируют линейные стабилизаторы IC403 и IC404 соответственно.

Терморезистор TH402 расположен на радиаторе блока питания. При копировании полностью черного документа в течение длительного времени или перегрузке, возникшей по какой-либо иной причине, радиатор перегревается. Сопротивление терморезистора TH402 уменьшается с 25 кОм (при 25°С) до 2 кОм (при 85°С). Изменение сопротивления терморезистора преобразуется АЦП IC201, расположенным на цифровой плате факсимильного аппарата, в цифровую форму и фиксируется центральным процессором устройства. При возникновении аварийной ситуации происходит его программная блокировка.

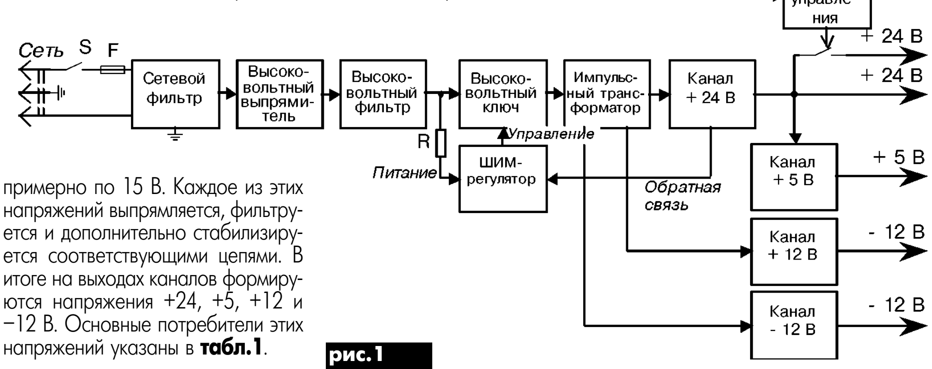
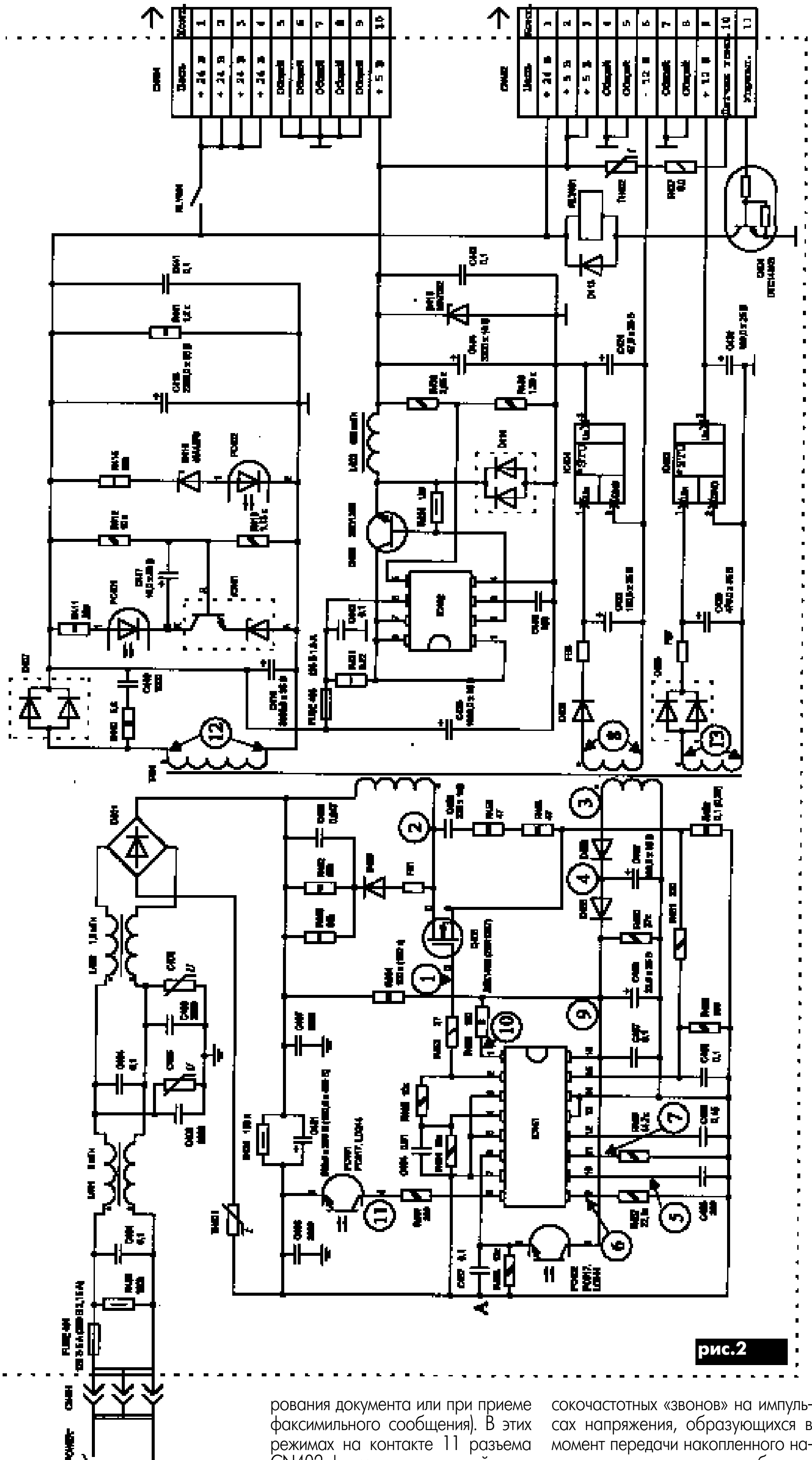



**рис.1**


рис.2

На плате блока питания расположено также реле RLY401, которое по команде процессора включает подачу напряжения + 24 В на термоголовку (при включении режима копирования документа или при приеме факсимильного сообщения). В этих режимах на контакте 11 разъема CN402 формируется высокий логический уровень, транзистор Q404 открывается, реле RLY401 срабатывает, его контакты замыкаются и напряжение +24 В подается на термоголовку.

Элементы FB1, FB6, FB7 представляют собой индуктивность небольшой величины, образованную ферритовой трубочкой, надетой на проводник. Их назначение – подавление высокочастотных «звонов» на импульсах напряжения, образующихся в момент передачи накопленного напряжения из вторичных обмоток трансформатора в нагрузку при закрытии силового ключа ШИМ регулятора. К разъему CN404 подключается термоголовка, к разъему CN402 – цифровая плата факсимильного аппарата.

Осциллограммы работы в различных точках электрической схемы блока питания приведены на **рис.3**. Все осциллограммы, кроме 8, 12, 13, снимают относительно точки А, которая является общей для первичных цепей блока питания и гальванически связана с электросетью. По этой причине корпус осциллографа нельзя заземлять, а сам блок питания лучше включать в сеть через разделительный трансформатор с коэффициентом трансформации 1:1.

Как показывает практика, основными элементами, наиболее часто выходящими из строя, являются: предохранитель FUSE 401, диодный мост D401, конденсатор C451, силовой транзистор Q405, микросхема ШИМ регулятора IC451, варисторы C405, C406.

Неисправный блок питания извлекают после снятия крышки верхней задней части корпуса факсимильного аппарата. Ремонт начинают с внешнего осмотра элементов. Неисправные варисторы и конденсатор C451 выделяются вздувшимися корпусами. Вышедшие из строя варисторы лучше удалить с платы и не заменять, так как их эффективность в качестве элементов защиты вызывает некоторые сомнения. Диодный мост D401 и силовой транзистор Q405 "прозванивают" омметром и в случае необходимости заменяют. Для модификации блока питания 120 В диодный мост D401 можно заменить на четыре диода типа КД212А, соединенных навесным монтажом в выпрямительный мост.

Особое внимание нужно уделять выбору конденсатора, установленному взамен неисправного C451. Его рабочее напряжение для модификации блока питания 120 В должно быть не менее 200 В, для модификации 220 В – не менее 400 В. Применять конденсаторы емкостью меньшей, чем указано на схеме, недопустимо, так как это приводит к недостаточному сглаживанию пульсаций выпрямленного напряжения, что, в свою очередь, вызывает генерацию ШИМ в режиме «пачек»: ШИМ регулятор входит в неуправляемый режим, и это приводит к выходу из строя высоковольтного транзистора Q405 со всеми вытекающими отсюда последствиями.

После замены неисправных элементов параллельно конденсатору C458, соблюдая полярность, подают напряжение 18...30 В от внешнего источника и осциллографом проверяют наличие управляющих импульсов на затворе полевого транзистора Q405. В случае их отсутствия потребуется замена микросхемы IC451. После этого можно замкнуть накоротко резистор R454 и проверить наличие импульсов на всех обмотках трансформатора, сверяясь с осциллограммами и делая поправку на то, что входное напряжение блока питания не превышает 30 В. Если формы всех осциллограмм в норме – можно смело включать блок питания в электросеть или к внешнему источнику высокого напряжения, предварительно подключив нагрузку к выходу канала + 5 В сопротивлением 5...10 Ом соответствующей мощности. После этого проверяют уровни выходных напряжений. Если все в норме – блок питания можно устанавливать на место.

Основные микросхемы блока пи-

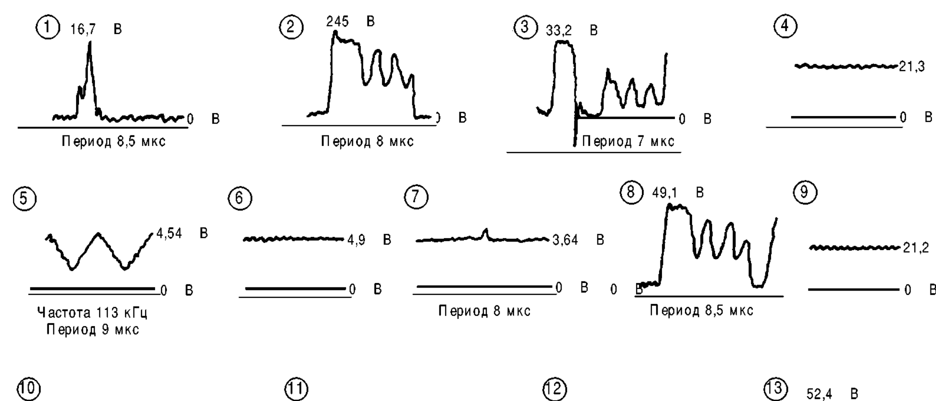


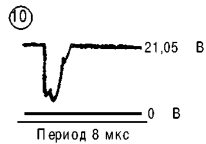


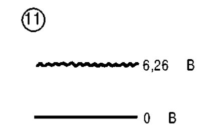
тания, фирмы-изготовители и аналоги других фирм приведены в **табл.2**.

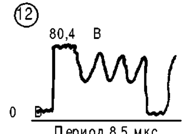
В качестве микросхем IC403 и IC404 используют линейные стабилизаторы напряжения 7812, выпускаемые различными производителями (отечественный аналог КР142ЕН8Б).

Микросхема IC401 представляет собой элемент, называемый в зарубежной литературе трехэлектродным диодным шунтом-регулятором. Это монолитная ИС источника опорного напряжения, эквивалентная схема которой алогична стабилитрону с низким температурным коэффициентом напряжения стабилизации. Ее можно применять в качестве аналога стабилитрона с регулируемым (при помощи двух внешних резисторов) напряжением стабилизации от 2,5 до 36 В и током стабилизации 1...100 мА. На **рис.4,а** показана



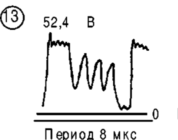




**рис.3**

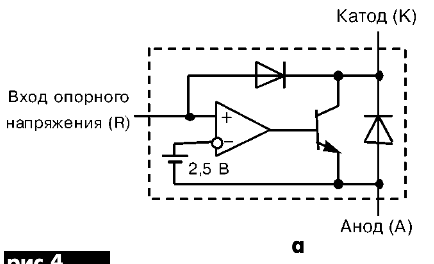



**рис.4**

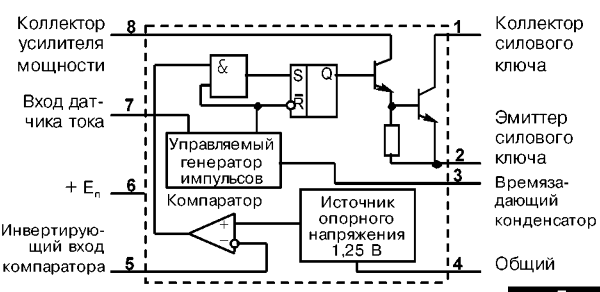



**рис.5**

структурная схема; на **рис.4,б** – обозначение на принципиальных схемах в зарубежной литературе; на **рис.4,в** – цоколевка выводов.

Микросхема IC402 представляет собой схему управления для преобразователя постоянного напряжения в постоянное (DC/DC) на основе ШИМ. Ее структурная схема показана на **рис.5**. Микросхема содержит внутренний термокомпенсированный источник опорного напряжения, компаратор, управляемый генератор импульсов со схемой ограничения длительности импульсов при возникновении перегрузки по току, буферный усилитель и силовой выходной ключ.

Микросхема IC451 представляет собой схему управления для импульсных источников питания на основе ШИМ с встроенной защитой от перегрузок как по току, так и по

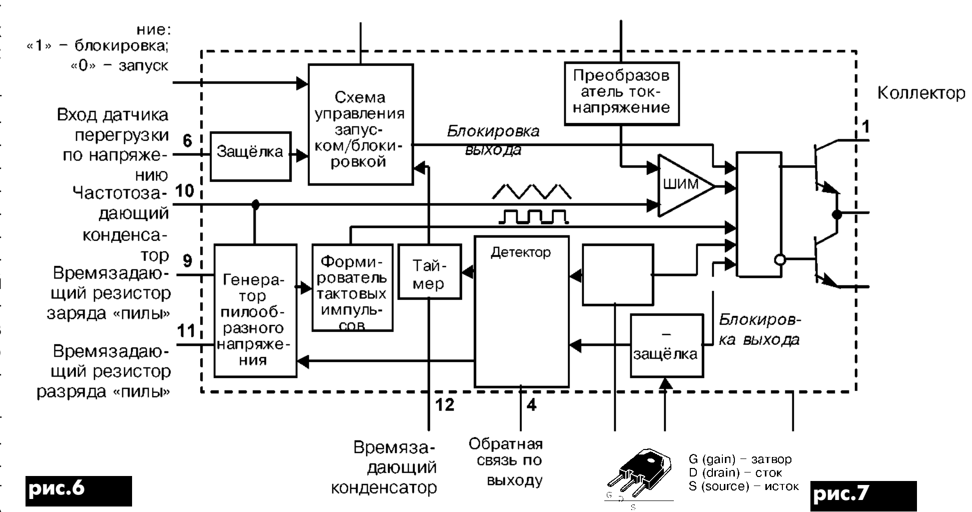



**рис.6**

**рис.7**

напряжению, с возможностью внешнего управления запуском/блокировкой. Ее можно использовать в качестве ШИМ контроллера с частотой преобразования до 500 кГц. Структурная схема микросхемы изображена на **рис.6**.

Транзисторы, используемые в качестве высоковольтного ключа блока питания Q405 (2SK1357 для модификации 220 В и 2SK1488 для 120 В), – полевые, МОП-структуры с n-каналом, работающим в режиме обогащения. Основные параметры приведены в **табл.3**. Внешний вид и цоколевка выводов показаны на **рис.7**.

Приведенные выше рекомендации применимы для ремонта блоков питания факсимильных аппаратов любых других моделей, так как отличия в их реализации заключаются, главным образом, в различных типах применяемых ШИМ-контроллеров.

***Таблица 2***

| Позиционное обозначение | Тип микросхемы | Аналог | Фирма-изготовитель |
|---|---|---|---|
| IC401 | UPC1093J | TA76431S<br>AN1431T<br>TL431<br>LM431 | Toshiba<br>Matsushita<br>Motorola<br>National Semiconductor |
| IC402 | NJ2360D (JRC) | MC34063 | Motorola |
| IC451 | M51977P (Mitsubishi) | AN8091 | Matsushita |

***Таблица 3***

| Транзистор | Макс. напряжение сток-исток, В | Макс. ток стока, А | Макс. рассеиваемая мощность, Вт | Ближайшие аналоги |
|---|---|---|---|---|
| 2SK1357 | 900 | 5 | 125 | 2SK727, 2SK794, 2SK1341,2SK1649, 2SK1650 |
| 2SK1488 | 500 | 10 | 125* | 2SK896, 2SK1723, 2SK1752 |

* Сопротивление открытого канала не более 1 Ом при токе стока 5 А.

*Литература*


1. Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. – М.: ДОДЭКА, 1996.
2. Гореславец А., Бахметьев А. Импульсные источники питания // CHIP NEWS – 1996. – №8-9. – С. 2 – 9.
3. Василенко В. И. Нахождение неисправностей в блоке питания IBM PC AT // Радіоаматор. – 1999. – №1. – С. 28 – 29.
4. Альбом схем автоответчики, телефоны, радиотелефоны, факсы, мини-АТС. Вып. 5. – М.: 1998.
5. Service manual and technical guide KX-F50. Revision. Matsushita electric corporation. Japan, 1989.
6. Motorola. Analog/Interface ICs. Device Data. Vol. I, II. DL128/D Rev.6 Motorola, Inc. USA, 1996.

# Цилиндрические полосковые антенны для наземного цифрового радиовещания и систем мобильной связи

**А.В. Выходец, Т.А. Цалиев,** г. Одесса

В настоящее время во всем цивилизованном мире все большее распространение получают различные системы наземного цифрового радиовещания (DAB), позволяющие реализовать высококачественный прием аудиопрограмм. В одной из таких систем передатчики используют для работы одну частоту и образуют одночастотную сеть (SFN).

Антенна центрального передатчика SFN должна иметь круговую диаграмму направленности (ДН) в горизонтальной плоскости. В то же время для снижения помех, создаваемых этой сетью соседним одночастотным сетям, слабонаправленные антенны периферийных передатчиков должны формировать одностороннее излучение [1].

При горизонтальной поляризации равномерность излучения в горизонтальной плоскости обычно достигается применением скрещенных симметричных полуволновых вибраторов (турникетных излучателей). Несколько излучающих элементов при соответствующей фазировке питающих токов позволяют сформировать однонаправленную ДН.

Однако задача размещения таких излучателей на несущей мачте оказывается непростой, возникают сложности в определении и устранении возникающих при этом провалов и других искажений ДН. Одновременно с этим усложняется система питания и возникает необходимость применения симметрирующих и согласующих устройств. В связи с этим представляет интерес использование в качестве слабонаправленных антенн цилиндрических полосковых излучателей (ПИ) [2].

Рассмотрим принципы построения и результаты численного анализа характеристик таких антенн.

### Конструкция цилиндрических полосковых антенн

В антенной технике полосковые излучатели широко применяют в сантиметровом диапазоне волн, например, в качестве элементов антенных решеток [3]. Конструктивной основой таких излучателей является слой диэлектрика (подложка) на металлическом экране, поверх которого расположен излучающий элемент, возбуждаемый коаксиальной линией **(рис.1)**.

Если диэлектрическая проницаемость подложки высока, то толщина всей конструкции мала. Такие излучатели называют микрополосковыми (МПИ). Придавая экрану и излучателю цилиндрическую форму, получаем цилиндрический полосковый излучатель **(рис.2)**.

В верхней части дециметрового диапазона, используемого для систем цифрового радиовещания и мобильной связи, размеры цилиндрических полосковых излучающих элементов небольшие, а несущая конструкция (полая металлическая трубчатая мачта) одновременно может выполнять функции экрана.

Крепление излучающих элементов надежно и просто, а аэродинамическое сопротивление мало. Такие излучатели легко питать с помощью коаксиального фидера, проложенного внутри мачты. Согласование этих элементов с фидером обеспечивается выбором положения точки питания, а направленные свойства в вертикальной плоскости реализуются при использовании многоэтажных конструкций.

Основной недостаток ПИ – относительная узкополосность (ширина рабочей полосы частот по входному сопротивлению 2–3 %). Однако в указанном участке дециметрового диапазона этот недостаток несущественен. Например, в диапазонах 1,5 и 2,3 ГГц для плоских ПИ рабочая полоса частот составляет 30 – 70 МГц, а для цилиндрических – еще больше.

Расчет характеристик ПИ достаточно сложен, в особенности для излучателей криволинейной формы. При этом в большинстве случаев используют различные упрощающие предположения, которые существенно снижают точность, достоверность и применяемость на практике получаемых результатов.

Авторы разработали комплекс компьютерных программ для корректного численного анализа характеристик ПИ произвольной формы при малой относительной диэлектрической проницаемости подложки.

### Характеристики цилиндрических полосковых антенн

Расчет ДН выполнен на основе модели, в которой антенна образована идеально проводящими поверхностями – выпуклым круговым цилиндрическим экраном и одним **(рис.3,а)** или двумя **(рис.3,б)** синфазно и симметрично возбуждаемыми цилиндрическими ПИ.

На **рис.4** показано семейство ДН, рассчитанных для одноэлементной антенны при изменении периметра цилиндрического экрана Lэ. Видно, что такое изменение существенно меняет направленные свойства антенны. Увеличение периметра экрана приводит к тому, что преобладающим становится излучение в переднее полупространство.

Отсюда следует, что в системах цифрового радиовещания при небольшом радиусе экрана (кривая 1) такую антенну целесообразно использовать для центрального передатчика, а при большом радиусе экрана (кривая 4) – на периферии зоны охвата.

Увеличивая количество излучателей в одном этаже антенны и размер экрана, можно добиться большей равномерности круговой ДН (см. **рис.5**, на котором показано семейство ДН двухэлементной антенны, рассчитанных на нескольких частотах в пределах 40% полосы частот).

Очевидно, что частотная зависимость ДН весьма мала. Это обусловлено малыми поперечными размерами (для одноэлементной антенны ДН в 20%-ном диапазоне частот ДН практически совпадают), а также симметрией излучающей системы в случае двухэлементной антенны.

В рамках рассматриваемой модели непосредственно исследовать входное сопротивление невозможно, однако нетрудно рассчитать частотную зависимость мощности излучения, которая позволит косвенно оценить ее. На **рис.6** показана рассчитанная зависимость относительной мощности излучения от частоты для одноэлементной антенны. Аналогичные расчеты выполнены и для двухэлементной антенны. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что для одноэлементной антенны снижение мощности излучения на 3 дБ происходит за пределами 6%, а для двухэлементной – за пределами 10 % полосы частот.

При практической реализации антенны излучающий элемент можно расположить на подложке из материала, обладающего малыми потерями и относительной диэлектрической проницаемостью, близкой к единице (например, из пенистого полистирола). В аналогичной конструкции антенн, предназначенных для низкочастотных диапазонов, можно использовать подложку из диэлектрика с более высокой диэлектрической проницаемостью. Это позволит уменьшить геометрические размеры излучателей, однако приведет к возникновению поверхностных волн, изменению амплитудных и фазовых соотношений.

Таким образом, цилиндрические полосковые антенны обладают необходимыми ДН, достаточно широкополосны, легки и удобны в конструктивном исполнении. Их с успехом можно использовать в качестве передающих антенн наземного цифрового радиовещания диапазонов 1,5 и 2,3 ГГц, а также в системах мобильной связи диапазонов 900 и 1800 МГц.

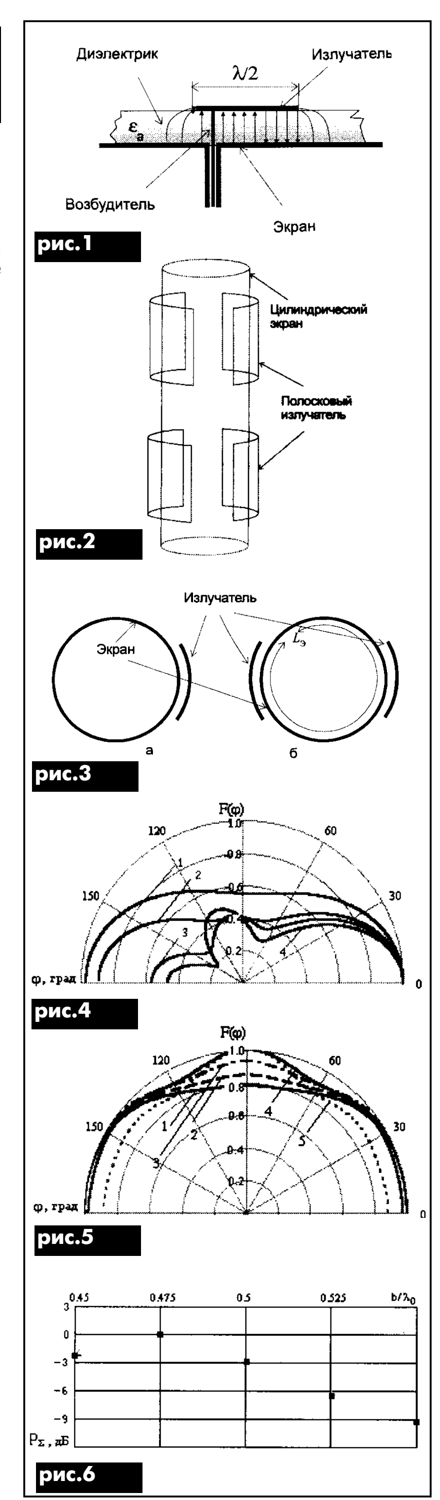



рис.1

рис.2

рис.3

рис.4

рис.5

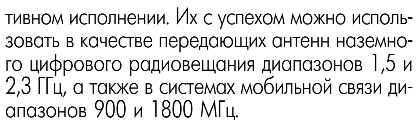



рис.6

*Литература*

1. Специальный выпуск МСЭ-Р. Наземное и спутниковое цифровое звуковое радиовещание на автомобильные, переносные и стационарные приемники в диапазонах ОВЧ/УВЧ. - Женева: Бюро радиосвязи, 1995.- 340 с.
2. Luk Kuai-man, Lee Kai-Fong, Dashele J.S. Analysis of the cylindrical-rectangular patch Antenna // IEEE Trans. on Antennas and Propagation.–1989.– AP-37.–№2. P. 143–147.
3. Панченко Б.А., Нефедов Е.И. Микрополосковые антенны -М.: Радио и связь, 1986.-144 с.



СВЯЗЬ

# Защитите свой телефон от злоумышленников

**В.Банников**, г. Москва

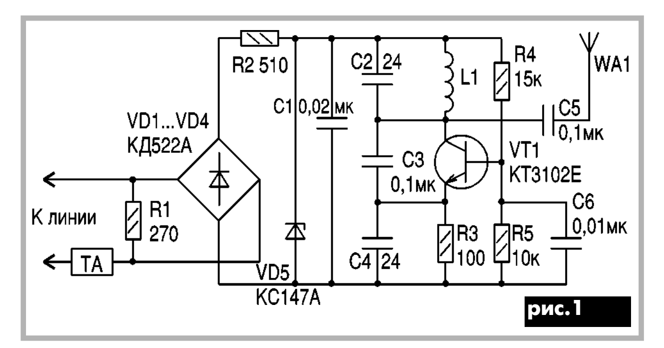


рис.1

Телефон сегодня стал не только удобным средством общения, но и источником огорчений, неприятностей, а подчас и подлинных трагедий. Дело в том, что в связи с ростом цен на услуги АТС участились случаи "телефонного пиратства", т. е. самовольного подключения к абонентским линиям АТС. А расплачиваться за несанкционированное использование чужих телефонных линий для междугородных и международных переговоров или же дорогостоящих интимных услуг по телефону приходится владельцам телефонных номеров. Помимо телефонных пиратов появились и настоящие "разведчики-шпионы", тайком прослушивающие чужие переговоры с целью извлечения из них важной информации частного, секретного или же интимного характера. От подобного телефонного криминала также следовало бы защититься, причем чисто техническими средствами. О том, как это сделать, как раз и пойдет речь ниже.

Прежде чем познакомиться с "противоядиями" от криминальных телефонных посягательств, вкратце расскажем об "арсенале" технических средств самих злоумышленников как шпионов, так и пиратов.

**Пиратский арсенал**

Обычно он весьма невелик, поскольку в подавляющем большинстве случаев мы имеем дело вовсе не со специалистами–профи, а лишь с дилетантами–профанами, стремящимися урвать кусок от чужого пирога, т. е. быстро и недорого получить сиюминутную выгоду простейшим путем.

Так, чтобы подслушать чужой разговор, достаточно подключить к абонентской линии даже не телефонную трубку, а лишь капсюль–наушник. Так как внутреннее сопротивление такого наушника обычно меньше 1 кОм – величины критической для линии АТС, подключать его "шпиону" приходится уже в то время, когда разговор с вашим абонентом начат. В противном случае пониженное сопротивление в линии не позволит произвести соединение. Если во время разговора вы слышите щелчки в трубке, перепады громкости и т.п., это свидетельствует о том, что ваш разговор нахально пытаются прослушать не совсем профессиональным способом. В случае применения злоумышленником неомического (непроводящего постоянный электрический ток) пьезокерамического капсюля, а тем более высокоомного электронного усилителя или радиомикрофона, отключать и подключать их "шпиону" уже не нужно, а потому и выявить такого хитроумного злоумышленника по щелчкам или снижению громкости, к нашему сожалению, уже нельзя. Ясно, что выявить таких "слухачей" можно, лишь внимательно обследовав всю телефонную линию – от квартирной телефонной коробки до самой АТС, обслуживающий персонал которой вполне возможно подкуплен вашими недругами с целью установки звукозаписывающей аппаратуры. Отсюда давний, но вечно нестареющий лозунг: "Берегись шпиона! Не болтай!"

Однако некоторые из подслушивающих устройств вы сможете легко обнаружить и в разветвительной коробке на лестничной клетке. Расскажем, например, о простейшем радиомикрофоне, описание которого (или ему подобного) легко найти не только в радиолюбительской литературе, но и в популярных брошюрках, скажем, вроде "Технический шпионаж и борьба с ним". Его принципиальная схема показана на **рис.1**. Важно, что такой "жучок" или "радиобагги" (от англ. "buggy" – клопик, жучок) очень сложно выявить без специальной радиотехнической аппаратуры.

"Жучок" включают в разрыв одного из двух проводов, соединяющих прослушиваемый телефонный аппарат (ТА) с АТС. Запитывается он постоянным напряжением 6...8 В, снимаемым с введенного в телефонную линию дополнительного резистора R1. Питание передатчика, собранного на малошумящем транзисторе VT1, осуществляется через выпрямительный мост на миниатюрных диодах VD1–VD4 и параметрический стабилизатор, выполненный на токоограничительном резисторе R2 и стабилитроне VD5. Конденсатор C1 фильтрующий. Выходное напряжение стабилизатора составляет чуть больше 4 В. Входное напряжение 6...8 В можно немного повысить увеличением сопротивления резистора R1, но тогда громкость звука в самом телефонном аппарате заметно снизится, что способствует рассекречиванию "жучка".

На транзисторе VT1, катушке индуктивности L1, конденсаторах C2–C4, C6 и резисторах R3–R5 по схеме емкостной трехточки собран высокочастотный генератор. Его амплитудная модуляция осуществляется непосредственно за счет изменения разговорного тока, протекающего в телефонной линии. Радиочастота излучается в эфир антенной WA1, соединенной с колебательным контуром L1C2 с помощью конденсатора связи C5. Прием "шпионской" информации легко вести на обычный радиовещательный приемник. В качестве антенны WA1 используют изолированный кусок провода, трубы газовой сети, водопровода, отопления или даже провода осветительной сети.

Колебательный контур L1C2 настраивают на требуемый диапазон частот изменением емкости конденсатора C2 или числа витков катушки L1. Например, авторы упомянутой брошюры применили в роли L1 катушку из 8 витков провода ПЭЛ диаметром 0,5...0,7 мм, намотанную на бумажном каркасе диаметром 4 мм. Диоды моста VD1–VD4 любые кремниевые малогабаритные, например, КД102А. Их можно заменить готовым диодным мостом КЦ407А, КД906А, КД906Б или КД906В. Стабилитрон VD5 типа КС139А, КС147А, КС156А, КС439А, КС447А или КС456А. Транзистор VT1 КТ3102Е или КТ3102Г. Если же взять транзисторы с меньшим статическим коэффициентом передачи тока, допустим, популярной серии КТ315, то из-за меньшего усиления снизится и дальность передачи. Все резисторы (R1–R5) типа МЛТ-0,125 или ОМЛТ-0,125, а конденсаторы C1–C6 керамические, например, типа КМ.

Благодаря малому числу малогабаритных деталей описанный "жучок" удается разместить в миниатюрном корпусе. Он может представлять собой плоский прямоугольный параллелепипед, внешне напоминающий безобидный конденсатор. Детали такого "конденсатора" расположены на небольшой печатной плате, залитой эпоксидным компаундом. Основной недостаток подобного радиомикрофона состоит в невысокой стабильности частоты, что заставляет "слухача" то и дело подстраивать частоту приемника. Если же вы захотите использовать "вред во благо", оборудовав свой телефон таким "жучком", то сможете легко прослушивать чужие переговоры по собственному телефону, например, для незаметного контроля за своими детьми.

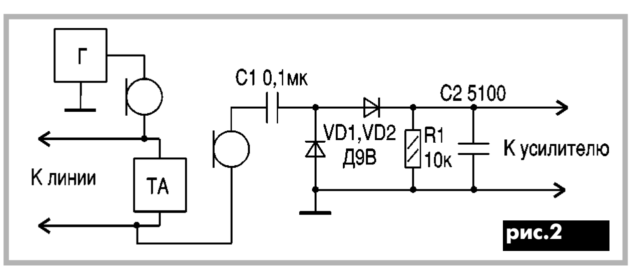
До сих пор речь шла о способах прослушивания переговоров по телефону. Но, как оказывается, телефонный аппарат можно использовать в роли подслушивающего устройства, действующего и в тех случаях, когда трубка аппарата покоится на рычаге. Дело в том, что обычный электромагнитный телефонный звонок обладает свойством обратимости. Вследствие этого не только он звучит под действием переменного тока, но и звуковые волны порождают переменные микротоки в самом звонке. Амплитуда переменного сигнала в некоторых аппаратах может достигать нескольких милливольт. Этого вполне достаточно для последующей "шпионской" обработки. Отметим, что таким же свойством обратимости, как правило, отличаются и современные "звонки", выполненные на основе пьезокерамических излучателей-"пищалок", например, ЗП-1. Приятное исключение составляют разве что электронные "звонки", описанные мною в альманахе "Сделай сам", 1994, № 6, С. 83-94, и в журнале "Радио", 1997, №5, С. 41, 42. Замечу, что в тех случаях, когда трубка телефона помещена в свое гнездо, звонок традиционного аппарата соединен с телефонной линией через разделительный конденсатор емкостью от 0,5 до 1,0 мкФ.

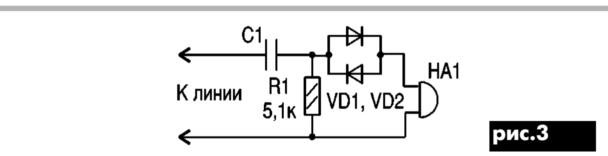
Прослушивание возможно также и через микрофон телефонного аппарата. Так, на **рис.2** показана схема подслушивающего устройства, основанного на наводке переменного сигнала, поступающего от специального высокочастотного генератора Г. Относительно общего провода (в роли него может выступать заземление, трубы различных магистралей и т.п.) на один из проводов телефонной сети подаются ВЧ колебания частотой 150 кГц и более. Через все составные элементы телефонного аппарата, даже в тех случаях, когда трубка уложена на свое законное место, эти колебания поступают на микрофон, где они модулируются низкими звуковыми частотами разговоров, ведущихся в комнате. Промодулированный ВЧ сигнал попадает далее в телефонную линию. Прием этой "шпионской" информации ведется относительно общего провода через второй провод линии. Связь с обоими проводами осуществляется экранированными проводами. Полезный сигнал со второго провода подается на обычный низкочастотный усилитель через простейший амплитудный детектор, выполненный на высокочастотных диодах VD1, VD2, нагрузочном резисторе R1 и конденсаторах C1,C2. После усиления этот сигнал можно прослушать и записать на магнитофон.

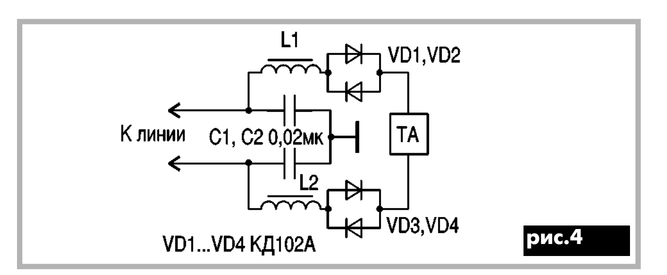
**Защита от "шпионов"**

Способ защиты от прослушивания через электромагнитный звонок HA1 показан на **рис.3**. Здесь звонок HA1 и разделительный конденсатор C1 – штатные элементы аппарата. А вот резистор R1 и диоды VD1, VD2, включенные встречно-параллельно, являются дополнительными деталями, подавляющими микротоки, возникающие в звонке из-за звуков в помещении, где установлен аппарат. Действие приставки основано на том, что в области слабых сигналов диод, в особенности кремниевый, крайне плохо проводит электрический ток. Именно поэтому вредные для нас микротоки практически не достигают цели – телефонной линии. В то же время высоковольтные импульсы вызывного сигнала практически беспрепятственно проходят от линии к звонку. Резистор R1 обеспечивает дополнительное подавление паразитных микротоков.

Столь же просто защитить и микрофон, заключенный в телефонной трубке. Для этого достаточно подключить параллельно ему обычный неэлектролитический конденсатор (так как оксидные конденсаторы крайне




плохо проводят высокие частоты) емкостью не менее 0,01...0,05 мкФ. В этом случае высокочастотная составляющая беспрепятственно проходит через введенный конденсатор, практически минуя микрофон. В результате этого глубина амплитудной модуляции уменьшается приблизительно на 40 дБ. В то же время в разговорном режиме микрофон продолжает работать почти так же, как и раньше.

Схема защиты от прослушивания всего телефона показан на **рис.4**. В ней использованы не только пары диодов VD1, VD2 и VD3, VD4, каждая из которых введена в разрыв одного провода, но и защитные (блокирующие) конденсаторы С1 и С2 (их среднюю точку заземляют), а главное, высокочастотные дроссели L1 и L2. Индуктивность этих дросселей около 5 мГн. Они могут быть заводского изготовления или самодельные. Для этого на отрезке ферритового стержня (длиной 25 мм и диаметром 8...10 мм) от магнитной антенны карманного радиоприемника укладывают "виток к витку" пять слоев обмоточного медного провода ПЭВ диаметром 0,5...0,7 мм. Важно, чтобы каждый из слоев был отделен от остальных прокладкой из лакоткани, провощенной бумаги или же ПВХ изолентой либо "скотчем". На худой конец допустимо заменить эти дроссели проволочными перемычками. Рабочее напряжение конденсаторов С1 и С2 должно составлять не менее 250 В. Диоды VD1–VD4 любые кремниевые. Их с успехом удается заменить одной диодной матрицей серии КД906 с буквенным индексом Г, Д или Е. Данный высокочастотный фильтр–"пробка" надежно защитит вашу квартиру от дистанционного прослушивания через телефонный аппарат. Само собой разумеется, защитить от непосредственного прослушивания телефонных переговоров и от прослушивания с помощью замаскированных "жучков" этот фильтр не может.

*(Окончание следует)*

# DSB радиостанция на К174ХА2

**А.В. Топалов**, г. Запорожье

Можно, конечно, спорить о возможности применения DSB для радиосвязи, а можно и просто с определенными ограничениями использовать имеющуюся возможность для создания недорогих, простых и эффективных радиостанций. Предлагаемая DSB радиостанция может найти свое применение при работе большого количества переносных радиостанций на базовый SSB трансивер, например, при проведении аварийно-спасательных работ, диспетчерской связи, повседневных связях в радиолюбительских диапазонах. Между собой такие радиостанции будут работать при совпадении частот с точностью до фазы, что возможно только при синхронизации с помощью ФАПЧ по остатку неподавленной несущей или с отдельным синхронизатором.

Для изготовления DSB радиостанции как нельзя лучше подходит широко распространенная микросхема К174ХА2, содержащая все необходимые узлы. Схема радиостанции показана на **рисунке**.

**В режиме приема** сигнал с катушки связи L2 антенного контура, через замкнутые контакты SA1.3 и С12, поступает на фазоинвертор VT4, с которого подается на инверсные входы смесителя на DA1. Питание микрофона при этом блокируется низким сопротивлением L2. Дроссель Др1 препятствует блокировке сигнала радиочастоты (РЧ). С выхода смесителя, выделяясь на нагрузке R15, сигнал звуковой частоты (ЗЧ) через фильтр С17, R16, С18, С19, поступает на вход многокаскадного усилителя, входящего в состав DA1. К выходу усилителя подключен низкоомный телефон BF1. Продетектированное диодом VD5 напряжение ЗЧ поступает на вход УПТ АРУ. Сюда же через резистор R20 подается напряжение ручной регулировки усиления с R22.

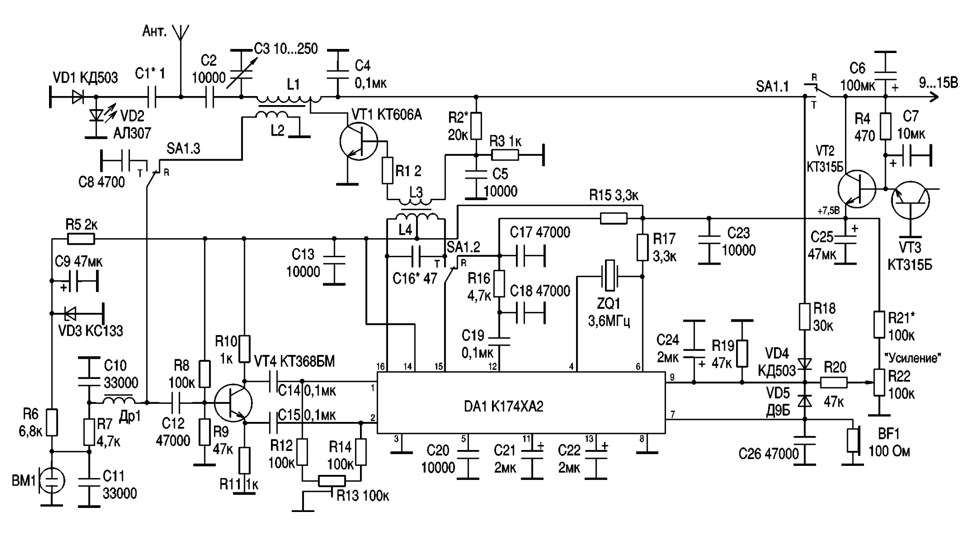
**В режиме передачи** сигнал с микрофона через ФНЧ С11, R7, С10 и дроссель Др1 поступает на вход фазоинвертора VT4. По РЧ вход фазоинвертора блокируется конденсатором С8 через контакты SA1.3. С выхода фазоинвертора сигнал ЗЧ поступает на инверсные входы смесителя на DA1. Сформированный DSB сигнал выделяется на контуре L4, С16, подключенном к выходу смесителя DA1. Далее с катушки связи L3 через резистор R1 DSB сигнал поступает на базу VT1 усилителя мощности. Коллектор VT1 подключен к отводу L1 антенного контура. Блокировка тракта ЗЧ осуществляется напряжением +ТХ, поступающим через контакт SA1.1 и цепочку R18, VD4 на вход УПТ АРУ. Питание на микросхему DA1 поступает через стабилизатор напряжения на VT2, VT3. Инверсно включенный транзистор VT3, выполняющий функцию стабилитрона, необходимо подобрать по напряжению стабилизации.

Радиостанция при замене контуров L1, С3, L4, С16 и кварцевого резонатора ZQ1 работоспособна во всех КВ диапазонах. Частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1, хотя возможно применение контура по типовому для К174ХА2 включению [1] или отдельного гетеродина. При малоактивном резонаторе может понадобиться включение вместо R17 контура, настроенного на необходимую гармонику кварца.

Для диапазона 80 м катушка L1 намотана на кольце К12х6х4,5 из феррита 50 ВЧ и содержит 30 витков с отводом от 4-го витка проводом ПЭЛШО-0,35. L2 намотана поверх L1 и содержит 5 витков. Катушка L4 намотана на кольце К10х6х3 из феррита 50 ВЧ и содержит 2х20 витков проводом ПЭЛШО-0,35, L3 намотана поверх L4 и содержит 5 витков.

**Налаживание** радиостанции начинают в режиме приема. Сначала подбирают транзистор VT3 по необходимому напряжению стабилизации. Затем, подключив ВЧ милливольтметр к выводу 6 DA1, проверяют наличие генерации. Подключив антенну длиной 1–10 м, конденсатором С3 настраивают антенный контур в резонанс по максимальному шуму эфира.

В режиме передачи, сначала добиваются минимума несущей резистором R13, затем настраивают по максимуму контуры L4, С16 и L1, С3. Ток покоя VT1 устанавливают в пределах 20–30 мА резистором R2. Мощность на передачу должна быть не менее 1 Вт. Чувствительность приемника не хуже 1 мкВ. При необходимости увеличить выходную мощность передатчика обязательно нужно заменить RC-фильтр С11, R7, С10 на более добротный LC-фильтр [2] или применить микрофонный усилитель с активным фильтром для того, чтобы избежать расширения полосы излучаемого DSB сигнала.




*Литература*

1. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры.– М.: Радио и связь.– 1989.
2. Поляков В.Т. Радиолюбителям о технике прямого преобразования.–М.: ДОСААФ.– 1990.



# Радиотелефонная система на базе конвенционной связи




*(Материал предоставлен АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН")*

Владельцев и пользователей систем радиосвязи часто интересует возможность технической организации доступа радиоабонентов к телефонным сетям общего пользования. Неоспоримым функциональным преимуществом любой радиосети конвенционной связи является доступ ее абонентов к АТС. Это осуществляется с помощью микропроцессорного контроллера радиотелефонной системы – интерконнектора. Использование интерконнектора определяется задачей объединения базовой станции, репитера и трансивера в единую систему для автоматического обеспечения различных типов звонков.

Основой технического решения является интерфейс – микропроцессорное устройство-контроллер ретранслятора или базовой радиостанции. Интерфейс обеспечивает сигнализацию между базой и мобильными абонентами, осуществляет контроль самой базовой станции, организует стык с телефонной линией. Для селективного вызова абонентское оборудование должно быть оснащено модулями DTMF.

Процесс соединения происходит следующим образом. Мобильный абонент набирает на клавиатуре код доступа к телефонному интерфейсу. Если система свободна, интерфейс посылает абоненту приглашение к вводу телефонного номера, после набора которого абонент получает прямой доступ к линии. Соединение происходит как в обычном телефонном аппарате.

Интерконнекторы имеют ряд сервисных функций, которые позволяют создавать удобные условия для пользователей: тональный и импульсный наборы; селективный вызов мобильного абонента или группы абонентов путем набора дополнительного добавочного номера; возможность работы с симплексной и полудуплексной системами; встроенная система шумоподавления. Кроме этого, интерконнекторы обеспечивают следующие возможности.

**Память номеров**. В памяти интерконнектора может содержаться до 100 телефонных номеров. Можно также распределить ячейки памяти между группой пользователей.

**Быстрый набор последнего номера**. Последний набранный номер автоматически сохраняется в памяти. Для его набора достаточно нажать кнопки на гарнитуре станции.

Автоматическое разъединение по сигналу "занято". Микропроцессор отслеживает появление сигналов "занято" при наборе номера и разговоре и автоматически отключается от линии, экономя ваше время.

**Проверка и ожидание освобождения линии** обеспечивают нормальную работу в случае подключения с параллельным телефонным аппаратом. Если линия занята, интерконнектор посылает мобильной станции сигнал "занято", а в линию – специальные сигналы, давая знать говорящему, что мобильный абонент желает получить доступ.

**Реакция на телефонный вызов** симулирует посылку в эфир вызывного сигнала или идентификационной посылки.

**Программируемая система** приоритетности предполагает систему ограничений доступа (например, на междугородные линии) и позволяет организовать различные уровни приоритета, где высший уровень позволяет обходить все ограничения.

**Таймер активности**. При отсутствии сигнала от мобильной станции интерконнектор разрывает соединение, что полезно в случае выхода абонента за пределы видимости базовой станцией.

**Тайм-аут** определяет максимально разрешенную длительность соединения.

Некоторые типы интерконнекторов имеют функции дистанционного управления базовой станцией, дистанционного программирования и управления дополнительными устройствами.

Конфигурирование системы осуществляется путем программирования интерконнектора, которое в зависимости от конкретной модели можно проводить через порт компьютера, по радиоканалу или непосредственно со встроенной клавиатуры. Практически все функции можно включать и отменять программным способом, что позволяет конфигурировать систему с максимально удобными для заказчика возможностями.

Примером конкретной реализации данной функции в системе транкинговой связи может служить интерконнектор со встроенным контроллером репитера модели **CS-800** производства Connect Systems, США **(см. рисунок)**, который имеет весь набор вышеперечисленных функций и доступную цену.

# Книжное обозрение

**Радиолюбительский High-End.- К.: Радіоаматор, 1999.-120 с. с ил.**

В последние годы мы стали свидетелями появления суперклассных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ), которые по качеству отнесены к самому «крутому» классу - High-End, что означает завершение поиска путей улучшения качества звука, получаемого с помощью усилителей. Такого рода усилители в большинстве своем строят на лампах, как это было в 50-60-х годах. И это значит, что High-End появился не на пустом месте, а на основе того опыта, который был накоплен в процессе совершенствования конструкций, в том числе и радиолюбительских.

В книге собраны лучшие радиолюбительские конструкции УМЗЧ, обзор которых поможет любителям звукозаписи разобраться в том, какими характеристиками должен обладать высококачественный усилитель. А для тех, кто любит и умеет собирать аппаратуру своими руками, это незаменимая энциклопедия по конструкции и особенностям УМЗЧ, которые воплощены и в современных усилителях High-End.

**Зарубежные транзисторы, диоды. Справ. Под ред. В.И. Заболотного и В.Р. Гончаренко-К.:Наука и техника,1999.**

Справочник охватывает почти всю гамму зарубежных полупроводниковых приборов, кроме микросхем. Приведены как старые, так и совершенно новые изделия фирм – мировых лидеров по производству полупроводниковых приборов. По каждому элементу приводятся его основные характеристики, которые нужны в Вашей повседневной работе, а также тип корпуса и разводка выводов. Приведены аналоги элементов.

Справочник содержит огромное количество информации, систематизированной из каталогов производителей, а также из лучших и наиболее популярных в Европе справочников.

Справочник предназначен для широкого круга читателей, работающих с радиоэлектронным оборудованием, и будет полезен как начинающему, так и профессионалу.

**В.И. Гостев, М.В. Гряник, Д.А. Худолий. Многофункциональные зеркальные антенны: -К.:Радіоаматор, 1999,- 317 с.**

Изложены принципы построения многофункциональных зеркальных антенн, выполняющих одновременно несколько функций (формирование многолучевой диаграммы направленности, трансформация рефлектора, сканирование главным лепестком диаграммы направленности, одновременная работа в нескольких диапазонах частот), а также методы расчета, результаты проектирования и испытания таких антенн.

Рассчитана на инженерно-технических и научных работников, занимающихся разработкой и эксплуатацией антенных устройств, может быть полезна студентам вузов.

**Микросхемы для современных импульсных источников питания. Энциклопедия ремонта. Вып.II.- М.:ДОДЭКА, 1999.**

В книге рассмотрены интегральные микросхемы управления импульсными источниками питания. Приведены данные по микросхемам основных мировых производителей, предназначенных для построения как простых схем источников питания, так и многофункциональных схем источников современных компьютерных систем с цифровым интерфейсом, зарядных устройств и узлов питания люминесцентных ламп, а также назначение выводов, структурные схемы и основные схемы. Рассчитана на подготовленных радиолюбителей, работников сервисных служб и техн. листов в области силовой электроники.

**В.А. Виноградов, В.А. Пряничников. Устройство и ремонт зарубежных цветных телевизоров. Справ. пос.-СПб.: КОРОНА принт, 1999.**

Книга содержит систематизированное изложение принципов построения зарубежных телевизоров цветного изображения. Изучение материала предлагается проводить в виде уроков (или лекций) на курсах повышения квалификации или при обучении в институтах, техникумах или колледжах. Книгу могут использовать подготовленные радиолюбители для самообразования или при ремонте личной зарубежной аппаратуры.

**Ю.Ф. Авраменко. Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. - К.:Наука и техника,1999.**

В этой книге на основании сервисной документации фирм-производителей приводятся методика ремонта, алгоритмы поиска неисправностей, последовательности регулировок и вхождения в режим самодиагностики, осциллограммы в контрольных точках и справочные данные на элементную базу шести современных моделей CDP TECHNICS и двух портативных CОР, собранных на элементной базе SONY.

Книга будет полезна при ремонте CD-секции музыкальных центров PANASONIC и TECHNICS, так как в них используется та же элементная база и те же схемотехнические решения.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом аудиотехники.

**В.Я. Брускин. Схемотехника автоответчиков.-К.:Наука и техника,1999.**

В книге рассмотрены средства телефонной связи. В доступной форме рассказано о сложных процессах, происходящих в этих современных средствах связи и документирования.

Рассматриваются основные узлы телефонных автоответчиков, схемы основных групп автоответчиков: однокассетных, двухкассетных и бескассетных цифровых. С приведением полных принципиальных схем описаны комбинированные устройства (радиотелефоны и факсы) со встроенными автоответчиками. Даны рекомендации по их ремонту и обслуживанию.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты с автоответчиками, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и тех, кто интересуется схемотехникой средств телефонной связи.

**С.Л. Корякин-Черняк, А.М. Бревда. Телефонные аппараты от А до Я. Изд. 2-е, доп. /Под ред. Котенко Л.Я. -Кн.1-я. -К.:Наука и техника,2000**

В книге приводится более 400 схем телефонных аппаратов, около 1000 рисунков. Даны соответствующие комментарии, приводится внешний вид ТА, рассматривается конструкция корпуса, представлены таблицы поиска неисправностей. Впервые публикуется систематизированный и полный материал по схемотехнике и цепям токопрохождения ТА, преобладающих сегодня в телефонных сетях СНГ. Рассмотрены телефонные аппараты с АОН. Впервые публикуются материалы по специальным телефонным аппаратам, а также моделям ТА общего применения выпуска 1990-х годов.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и тех, кто интересуется технической базой телефонии.

## Литература по телекоммуникационной тематике

**А.Н.НАЗАРОВ, М.В.СИМОНОВ. ATM технология высокоскоростных сетей. -М.:Эко-Трендз,1999.**

В книге отражены основы, принципы, структура, протоколы, коммутационное оборудование, методы построения телекоммуникационной среды по технологии АТМ, проблемы управления трафиком. Рассмотрены рекомендации и стандарты, рынок оборудования АТМ, сравнительные характеристики оборудования различных фирм-производителей, деятельность компаний по практическому внедрению технологии АТМ в России.

**И.Г. БАКЛАНОВ. ISDN И FRAME RELAY: технология и практика измерений.-М.: Эко-Трендз,1999.**

Рассмотрены технологии ISDN и Frame Relay, типовые структуры построения сетей и архитектура протоколов, эксплуатационные измерения; физические интерфейсы передачи данных и ISDN, протоколы, методы инкапсуляции трафика в сети Frame Relay; трассы протоколов, поиск и устранение неисправностей.

**Н.Н. СЛЕПОВ. Синхронные цифровые сети SDH. -М.: Эко-Трендз,1999.**

Изложены принципы и технологии цифровых сетей: мультиплексирование потоков данных, ИКМ, иерархия скоростей. Рассмотрены архитектура, топологии, структура линейных, радиально-кольцевых, разветвленных сетей SDH. Описаны функциональные модули: мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы, реализация мультиплексоров STM-1, STM-4, STM-4/16. Проведен анализ оборудования SDH различных производителей. Особое внимание уделено стандартизации в сетях SDH на базе стандартов серии G.7xx. Рассмотрены принципы управления SDH сетями.

**Б.С. ГОЛЬДШТЕЙН. Сигнализация в сетях связи.-М.: Радио и связь, 1998, Т.1.**

Рассмотрены протоколы сигнализации телефонных сетей. Приведен ориентированный на язык SDL метод анализа, описывающий системы межстанционной сигнализации и процедуры обслуживания вызовов, а также необходимые для проектирования спецификации и сценарии. Рассматривается эволюция российских систем сигнализации от трехпроводных соединительных линий и так называемой «R полтора» до протоколов ОКС-7. Все инженерные решения ориентированы на цифровые коммутационные узлы и станции.

**О.М. ДЕНИСЬЕВА, Д.Г. МИРОШНИКОВ. Средства связи для последней мили. -М.: Эко-Трендз,1999.**

Рассмотрены проблема последней мили: традиционные решения и новые требования; аппаратура уплотнения; технологии и оборудование HDSL, цифровые абонентские линии HDSL, SDSL, ADSL, radsl, VDSL, IDSL; доступ к сетям IDSN, подключение абонентов с использованием ВОЛС и радиосистем; примеры построения систем.

**Ю.А. ГРОМАКОВ. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. -М.: Эко-Трендз,1998.**

Рассмотрен широкий спектр проблем систем подвижной радиосвязи – транкинговых (стандарты на компоненты MPT1327, 1347,1343, MAP 27), сотовых (стандарты NMT-450, AMPS, TACS, GSM), персонального радиовызова (коды POCSAG, ERMES, FLEX), бесшнуровых телефонов. Приведены стандарты, структура, технические решения, особенности аппаратуры ведущих фирм. Глубоко и всесторонне проанализирован стандарт GSM цифровой сотовой связи, его реализация, вопросы безопасности. Рассмотрены национальные цифровые стандарты США (PAGS) и Японии (PHS).

**Р.Р. УБАЙДУЛЛАЕВ. Волоконно-оптические сети. - М.: Эко-Трендз,1999.-272.**

Описаны физические принципы волоконно-оптических сетей (ВОС), их компоненты, коммутационное оборудование; технологии ВОС в сетях Fast Ethernet, FDDI, SDN, ATM, в транспортных системах WDM, в волоконно-коаксиальных системах абонентского доступа (Homeworx и др.), оптические системы передачи телевизионного сигнала (DV 6000 и др.), протяженные оптические магистрали; технологии монтажа и тестирования ВОС.

**И.Г. БАКЛАНОВ. Методы измерений в системах связи. -М.: Эко-Трендз,1999.**

Изложены современные технологии измерений в цифровых системах связи, методы измерений параметров цифровых каналов, систем передачи и сред, включая электрические, оптические, радио. Рассмотрены комплексные измерения абонентских кабельных сетей, радиочастотных трактов, ВОСП для различных систем и сетей: ISDN, ATM, PDH/SDH, ОКС-7. Приведены характеристики измерительного оборудования, рекомендации по его применению, стандартизованные методологии измерений.

**А.Б. ИВАНОВ. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения.-М.: СС.-1999.-672.**

Изложены основные понятия и теоретические вопросы волоконно-оптических компонентов, линий связи и систем передачи, а также методов контроля и измерения их параметров. Рассмотрены принципы построения и метрологическое обеспечение данных средств измерений, приведены методика и результаты экспериментальных исследований систем передачи, а также методы и средства удаленного тестирования линий связи волоконно-оптических сетей.

**Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")**

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: **ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26; E-mail:redactor@sea.com.ua.

**Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Альбом схем (радиотел. факсы радиостанции телефоны). Вып.1,2,3,4 120с. ... по 43.20
Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 2, 3 ... по 43.00
Альбом схем кассетных видеомагнитофонов. Hi8.-ООО "ГЕТМАН", 122с. ... 36.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-126с. ... 19.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с. ... 4.80
ГИС-помощник телемастера. Гапличук Л.-К.:СЭА, 160с. ... 4.00
Импортные телевизоры.Ремонт и обслуживание. Полешенко.В.Л.-М.:ДМК".1999.-220с. ... 34.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с ... 26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с. ... 19.80
Источники питания современных телевизоров. Вып.1. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-126с. ... 19.80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры-М.:Додека, 1999.-288с. ... 22.00
Как выбрать видеокамеру? Шишигин И.В.-С.-П."Лань",-512с. ... 14,80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с. ... 24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека, 1997.-297с. ... 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с. ... 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с. ... 19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с. ... 19.80
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с. ... 14.80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с. ... 11.80
Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с. ... 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с. ... 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с. ... 37.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11Лаврус В.-М.:Солон, 210с. ... 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, 70с. ... 5.00
Ремонт ч/б переносных TV. Гедзберг Ю.М.-М.: Манип, 1999.-144с. ... 10,80
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с. ... 29.60
Ремонт зарубежных мониторов. Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с. ... 34,00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999,-104с. . 18,80
Справ. пособие по интегральным микросхемам ТВ,ВМ зар.фирм. 102с. ... 37.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ... 12.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 2. Понамаренко А.А.-М.:Солон, 1999.-136с. ... 21.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с ... 14.90
Уроки телемастера. Устройство и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с. . . 34.80
Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Наука и техника, 1998.-136с. ... 19.80
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУбК, 1997.-318с. ... 12.00
Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К.-М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640с. ... по 19.00
Элементы схем бытовой радиоаппар.(конденсаторы, резисторы). Аксенов А.И. .М.рис, 272с. ... 9.80
Интегральные микросхемы – усилители мощности НЧ. Turutae., 137с ... 6.90
Интегральные микросхемы. Микросхемы для телефонии и средств связи. Вып.2-М.: ДОДЭКА, 1999, 400 с . . 37.80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник.-М.:КУбК, 1997.-607с. ... 18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека, 96с. ... 5.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, 1996.-96с. ... 5.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека, 1997.-96с. ... 5.00
Цифровые интегр.микросхемы,: М. рис, 240с. ... 9.80
Микросхемы для современных импульсных источников питания.-М.: ДОДЭКА, 1999 ... 34.60
Микросхемы для линейных источников питания и их применение.-М:ДОДЕКА, 288с. ... 14.80
Микросхемы для современных импортных телефонов.-М.:ДОДЕКА, 1999,-288с. ... 29.60
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. ... 29.80
Операционные усилители. Вып. 1. Справочник-М.:Физматлит, 240с. ... 9.00
Современные источники питания. Справ. Варламов Р.-М.: ДМК, 1998,-188с ... 13.60
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с. ... 5.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 250с. ... 12.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор,1998 г.736с. ... 18.00
Транзисторы.Справочник Вып.5,8. TURUTA,1998. ... по 14.00
Зарубеж. аналоговые микросхемы и их аналоги: Справ. Т.1, 2-М.: РадиоСофт, 1999 ... 42.00
Зарубежные диоды и их аналоги. Справ. Т.1.- РадиоСофт, 1999, 960 с. ... 48.60
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N...60000...: Справ.-К.: Наука і техніка, 1999, 644 с. ... 24.60
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт,1998 г.. ... 27.00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 1998. ... 29.00
Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. Иванов В.С.-М.: ДОДЭКА, 1998. ... 24.80
Цвет. и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов. Нестеренко-З.:Розбуд.,1999-126с. ... 14.60
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с. ... 4.50
Практическая энциклопедия по технике аудио- и видеозаписи. Ю.А.Василевский, 208с. ... 19.60
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999. ... 38.60
Музыкальные центры. Ремонт и обслуживание. Вып.3. Козлов В.В.-М.: ДМК, 1999 ... 39.90
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Зарубежны электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.: Наука і тех., 1999 . . 29.60
Современные проигрыватели компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы. ... 29.80
Си-Би связь. Дозиметрия. ИК техника. Электронные приборы. Виноградов Ю. Ср-ва связи-ДМК,1999. 240 . . 17.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким., 1997.-125с. ... 14.80
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник-М.:Додека, 256с. ... 14.80
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Садченков Д.А.-М.: Солон, 1999. ... 34.40
Ремонт зарубежных телефонов. Бунцев Н.И..-М.: Солон, 1999,-208с. ... 34.60
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Наука і техніка, 1999 ... 24.80
Микросхемы для современных импортных ТА.-М.:Додека, 1998.-288с ... 29.80
Радиолюбительские устройства телефонной связи. Евсеев А.Н.-М.:РС, 1999.-113с. ... 14.90
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Наука і техніка, 2000, 448 с. . . 29.80
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П.-М.: Солон, 1999. ... 26.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ. Виноградов Ю. -М.: Символ-Р, 1998.-320с. ... 19.00
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с. ... 19.60
Спутниковое ТВ в вашем доме.Справ. пользователь. Левченко В.Н.-С-П.:Полигон., 1997.-270с. ... 19.80
Спутниковое ТВ вещание:Приемные устройства. Мамаев.,М. рис, стр ... 15.80
Телевизионные антенны. Синдеев Ю.Г. -М.: Феникс, 1998.-192с. ... 9.00
Многофункциональные зеркальные антенны. Гостев В.И.-К.:Радіоаматор, 1999 г., 320с. ... 14.00
Полезные схемы для радиолюбителей. Вып.2 Евсеев А.-М.: Солон, 1999,-240с ... 19.80
Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 2. Шелестов И.П.-М.: Солон, 1999,-224с. ... 19,40
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с. ... 10,00
«Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов и информации.-С.-П. 265 с. ... 14.80
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты.. Андрианов В.И.-С-П.:Полигон.,1997.-270с. ... 19.00
Электроника и шпионские страсти-3. Рудометов Е.А.-С-П.:Пергамент., 1998.-252с. ... 16.80
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с ... 12.80
Охранные устройства для дома и офиса. Андрианов В.И.-СпБ.:Лань, 1999.-304с. ... 19.80
ATM технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999 ... 48.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999 ... 46.00
Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 47.00
Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1. ... 54.00
Средства связи для последней мили.О.М.Денисьева,Д.Г.Мирошников.-М.:Эко-Трендз,1999. ... 47.50
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998. ... 49.00
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272. ... 49.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 46.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 ... 97.00.
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999. ... 45.00
Протоколы сети доступа.Б.С. Гольдштейн. -М:Радио и связь.-1999.Т2. ... 48.00
Железо IBM 99. Жаров А. -М.: МикроАрт, 1999.-352с ... 32.00
Выбор, сборка, апгрейд качественного компьютера. Кравацкий Ю., Рашендик М-М:Радио и связь,1999.-272с . . 18.00
Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев Б.-М.: Пк, 1999, -192с. ... 14,80
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999 ... 29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр ... 9.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с. ... 24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с. ... 14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: BHV, 144с. ... 9.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с. ... 12.80
Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:BHV, 450с. ... 14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с. ... 9.80
Visual C++ для мультимедиа. П.Эйткин-К.:Диалектик, 385с. ... 27.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ... 22.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-к: Попури, 479с. ... 13.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. ... 25.90
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг-К.:ДиаСофт, ... 27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.+CD ... 28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.+CD ... 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.+CD ... 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, 1998.-280с.+CD. ... 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD. ... 39.40
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. ... 39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с. ... 39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с. ... 34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер,-700с. ... 29.80
C и C++ Справочник. Дерк Луис-М.:Бином, 590с. ... 19.00
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: BHV, 464с. ... 16.80
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 352с. ... 14.80
Windows 95 для "чайников". Учебный курс. Ратбон Энди-К.:Диалектика, 272с.+CD 2-е изд. ... 28.80
Копмьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер-К.:Диалектика, 272с. ... 28.80
«КВ-Календарь»-К.:Радіоаматор ... 4.00
«Частоты для любительской радиосвязи» Блокнот-К.:Радіоаматор ... 2.00
«Радиокомпоненты» журнал №4/99 ... по 5.00

## Вниманию читателей и распространителей журнала "Радіоаматор"!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Частные распространители получают журналы 1999 г. по льготной цене: 1...5 экз. по 4 грн. 50 коп., 6...20 экз. по 4 грн. 20 коп., 21...50 экз. по 4 грн., свыше 50 экз. по 3 грн 80 коп. Журналы 1993–96 г.г. – по 1 грн., 1997–98 г.г. – по 2 грн.50 коп. Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. **Для жителей Украины** стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1993–1997 гг.–3 грн., 1998 г.г. – 5 грн., 1999 г. –6 грн., 2000 г. – 7 грн. **Для жителей России и других стран СНГ** стоимость одного экз. журнала с учетом доставки составляет: 1993–1997 гг.–1 у.е, 1998 г.–1,5 у.е., 1999 г.–2 у.е. по курсу Нацбанка.

**Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!**

**Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 марта 2000 г.**

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.12.99 г. имеются в наличии журналы "Радіоаматор" прошлых выпусков:
№ 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,12 за 1996 г.
№ 4,6,12 за 1997 г.
№ 1,2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 2,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

**ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

**Список распространителей**

**1.** Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
**2.** Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
**3.** Б.Церковь, Батенко Юрий Павлович, т/ф (04463) 5-01-92.
**4.** Ростов-на-Дону, "Радиорынок" т. 53-60-54.
**5.** Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
**6.** Николаев, ул. Московская, 47, ООО "Ноу-Хау"
**7.** Латвия, г. Рига, "Радиорынок", 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
**8.** Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
**9.** Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53
**10.** Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом
**11.** Львовская обл. г.Червоноград, Кашуба Петр Васильевич, т. (03249) 274-99